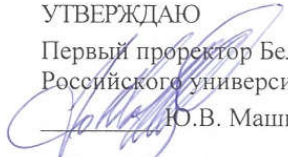


10990

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета



Ю.В. Машин

«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-ТД-І. 1480/уч.

НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

(название учебной дисциплины)

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-36 11 01 –Иновационная техника для строительного комплекса (по направлениям),

1-37 01 06–Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям),

(код и наименование специальностей)

2022 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов ОСВО 1-36 11 01.1-37 01 06.типовой учебной программы №ТД-1.1480 тип 23.04.2018 и учебных планов рег. I 36-1-023-1.1 от 28.05.2021г., I 37-1-016-1 от 30. 08. 2021г., I 37-1-016-1/з от 30. 08. 2021 г., I 37-1-016-1/зс от 30. 08. 2021 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Антонова Е.Н., доцент, канд. техн. наук.
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой Технология машиностроения
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 11 от 18. 04. 2022 г.)

Заведующий кафедрой



В. М. Шеменков

Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета
(протокол № 7 от 15. 06. 2022 г.)

Зам. Председателя
Научно-методического совета



С.А. Сухоцкий

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «ТЭА»



О. В. Бильк

Заведующий кафедрой «Т и ТМ»



И. В. Лесковец

Начальник учебно-методического
отдела



В. А. Кемова

« 14 » 06 2022 г.

Ведущий библиотекарь



А.А. Деткалова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является изучение методов обеспечения взаимозаменяемости изделия на этапах его жизненного цикла; изучение основ выбора требований к точности параметров и сущности стандартизации данных требований.

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задачами учебной дисциплины являются

- изучение принципов построения нормативных документов по стандартизации и технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, регламентирующих нормы точности параметров;

- изучение систем стандартов, относящихся к нормированию точности параметров и обозначения стандартных требований к точности параметров и контроля их соблюдения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- методы обеспечения взаимозаменяемости на этапах жизненного цикла изделия;
- методы нормирования точности параметров;
- основные принципы построения систем допусков и посадок, базовые стандарты - основных норм взаимозаменяемости, охватывающие системы допусков и посадок для типовых видов соединений деталей машин и приборов;

- теоретические основы измерительного контроля параметров;

уметь:

- пользоваться стандартами основных норм взаимозаменяемости;
- обозначать требования к точности параметров на чертежах, читать и расшифровать условные обозначения;
- осуществлять измерительный контроль параметров калибрами и основными универсальными средствами измерений;
- представлять результаты измерений с указанием погрешностей и неопределенности.

владеть:

- методологией обеспечения взаимозаменяемости узлов технических систем;
- методами использования нормирования точности при изготовлении деталей и узлов.
- методами контроля геометрических параметров деталей.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Дисциплина «Нормирование точности и технические измерения» для специальности 1-36 11 01 относится к модулю «Механика и конструирование» (компонент учреждения высшего образования); для 1-37 01 06к модулю «Теория машин и механизмов» (государственный компонент).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

1-37 01 06

- «Математика»;
- «Физика»;
- «Инженерная графика»
- «Технология конструкционных материалов»;

1-36 11 01

- «Математика»;
- «Физика»;

- «Инженерная и машинная графика»

- «Теоретическая механика».

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

1-36 11 01

- «Детали машин и основы конструирования»;

- «Строительные и дорожные машины»;

- «Технология производства и ремонта машин».

1-37 01 06

- «Детали машин»;

- «Автомобильные двигатели»;

- «Техническое обслуживание автотранспортных средств».

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке дипломного проекта.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
1-36 11 01	
СК-1	Применять основные принципы взаимозаменяемости деталей машин и их соединений, нормирования и точности, стандартизации допусков и посадок для различных деталей машин и условий производства
1-37 01 06	
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации
БПК-8	Осуществлять выбор норм точности геометрических параметров при конструировании изделий исходя из предъявляемых к ним эксплуатационных требований и методов и средств измерений для контроля отклонений геометрических параметров изделий

1.5 Распределение учебной дисциплины по семестрам

	Форма получения высшего образования			
	Очная (дневная)		Заочная	Заочная сокращенная
	1-36 11 01	1-37 01 06		
Курс	2	2	3	2, 3
Семестр	4	4	6	4, 5
Лекции, часы	34	34	8	8
Лабораторные занятия, часы	16	16	4	4
Аудиторная контрольная работа (семестр, часы)	-	-	6 сем, (2часа)	4 сем. (2часа)
Курсовая работа (семестр)	-	5	6	5
Экзамен, семестр	4	4	6	4
Аудиторных часов по учебной дисциплине	50	50	14	14
Самостоятельная работа, часы	58	58	94	94
Всего часов по учебной дисциплине/ зачетных единиц	108/3	108/3	108/3	108/3

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Но- мера тем	Наименование тем	Содержание
1	Раздел I. Стандартизация и качество продукции Введение. Обеспечение качества изделий	Роль дисциплины в системе подготовки специалистов. Основное содержание дисциплины. Связь параметров деталей с функциональными характеристиками изделия. Комплексное обеспечение качества на стадиях жизненного цикла изделий (проектирование, изготовление, эксплуатация). Нормирование точности как этап процесса разработки и проектирования изделий. Задачи выбора и обеспечения точности параметров изделий. Условные обозначения точности параметров на чертежах, необходимость их чтения.
2	Основные понятия. Нормирование и контроль точности параметров	Причины рассеяния параметров при изготовлении деталей. Нормирование точности параметров (однопредельное и двухпредельное), допуск параметра. Стандартные нормы точности изделий. Допуски размеров, формы, расположения поверхностей, шероховатость поверхностей. Контроль точности параметров: виды, методы, средства контроля. Погрешности измерений параметров, их влияние на результаты оценки качества изделий. Формы представления результатов измерений.
3	Методы нормирования точности параметров	Нормирование требований к точности параметров. Методы нормирования в технике. Выбор и назначение точности параметров по аналогии, источники информации (нормативные документы по стандартизации, справочники, техническая документация и др.). Методы нормирования (аналогов, прецедентов, исследований и др.) и способы их реализации. Области применения методов нормирования.
4	Стандартизация и взаимозаменяемость	Стандартизация как нормативная база взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Полная, функциональная и геометрическая взаимозаменяемость. Объекты взаимозаменяемости (сборочная единица, деталь, элемент детали). Нормирование точности параметров для обеспечения взаимозаменяемости. Посадка как простейшая размерная цепь. Допуски отверстий и валов. Допуск посадки. Схемы расположения полей допусков.
5	Раздел II. Нормирование точности элементов деталей и их соединений Принципы построения систем допусков и посадок	Геометрические параметры. Макрогеометрия и микрогеометрия поверхностей. Обеспечение геометрической взаимозаменяемости поверхностей и сопряжений. Сопряжения поверхностей и стандартные посадки, системы допусков и посадок. Принципы построения систем допусков, систем допусков и посадок. Принцип предпочтительности. Нормальные условия измерений. Предельные контуры детали (поля допусков). Формализация допусков. Влияющие параметры (диаметр, длина короткой стороны угла, шаг и номинальный диаметр резьбы и т.д.). Группирование влияющих параметров. Уровни относительной точности (квалитеты, классы и степени точности).
6	Нормирование точности гладких цилиндрических поверхностей деталей и соединений	Стандарты допусков и посадок гладких цилиндрических поверхностей. Реализация принципов построения систем допусков и посадок в рамках Единой системы допусков и посадок. Поля допусков системы, основной отбор, предпочтительные поля допусков. Истолкование предельных размеров. Допуски, уровни точности (квалитеты), назначение уровней точности. Виды соединений: свободные подвижные, разъемные неподвижные, неразъемные неподвижные. Виды посадок: с гарантированным зазором, с гарантированным натягом, переходные. Предельные зазоры (натяги) и вероятные зазоры (натяги). Соотношение зазоров и натягов в переходных посадках. Посадки в системе отверстия и в системе вала, области применения. Рекомендуемые и предпочтительные посадки. Выбор посадок по аналогии. Особенности допусков и посадок изделий из пластмасс. Обозначение размеров с указанием требований точности на чертежах. Указание допусков и посадок. Основные особенности реализации принципов построения систем допусков и посадок в рамках Системы допусков ИСО на линейные размеры и Системы посадок ИСО, отличающие их от Единой системы допусков и посадок. Пределы допусков, интервалы допусков, классы допусков. Истолкование предельных размеров и их наименования. Отличие в обозначениях требований к точности размеров, а также посадок на чертежах.
7	Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей	Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Основные понятия: элемент, номинальные, реальные и прилегающие элементы (поверхности, профили). Нормируемый участок. База. Отклонения формы, допуски формы, поля допусков формы. Степени точности допусков формы и расположения поверхностей. Уровни относительной геометрической точности допусков формы и расположения поверхностей. Отклонения расположения, допуски расположения, поля допусков. Допуски в радиусном и диаметральном выражении. Рассматриваемый и базовый элементы. Допуски взаимного расположения поверхностей. Зависимые допуски. Выступающие поля допусков расположения. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей. Допуски биения, допуски формы заданного профиля и заданной поверхности, поля допусков. Выбор требований к точности формы и расположения поверхностей методом аналогов. Аналитические методы оценки допустимых отклонений формы и расположения поверх-

		ностей. Обозначение допусков формы и расположения на чертежах. Контроль формы и расположения поверхностей. Особенности нормирования параметров макрогеометрии реальных поверхностей деталей на базе международных стандартов ИСО. Допуски формы, допуски ориентации, допуски расположения и допуски биения элементов. Номенклатура допусков в пределах каждой группы, знаки допусков и их трактовка. Дополнительные условные знаки, применяемые при обозначении допусков на чертежах и правила их использования. Общие требования к обозначению допусков на чертежах.
8	Общие допуски размеров, формы и расположения поверхностей деталей	Нормирование требований к точности несопрягаемых поверхностей. Общие допуски размеров, стандартные нормы точности. Указание общих допусков размеров на чертежах. Допуски формы и расположения при отсутствии специальных указаний на чертежах, стандартные нормы точности. Общие допуски формы и расположения поверхностей, указание на чертежах.
9	Нормирование шероховатости и волнистости поверхностей деталей	Влияние микрогеометрии поверхности на качество продукции, оптимальная шероховатость. Параметры и характеристики шероховатости поверхностей, базовая длина, высотные и шаговые параметры. Относительная опорная длина профиля. Направление неровностей. Выбор требований к шероховатости поверхностей методом аналогов. Комплексы параметров шероховатости поверхностей. Связь допусков размеров, формы, расположения и высотных параметров шероховатости поверхности. Средние экономические точности технологических процессов обработки (получения) поверхностей. Обозначение шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости поверхностей. Параметры волнистости поверхностей. Контроль волнистости поверхностей.
10	Нормирование точности и посадки подшипников качения	Стандартизация подшипников качения. Система условных обозначений подшипников качения. Основные геометрические параметры элементов подшипников. Поля допусков присоединительных размеров колец подшипников качения. Классы точности подшипников качения, их обозначение. Виды нагружения колец подшипников. Посадки колец подшипников качения, выбор посадок. Влияние посадки на радиальный зазор. Структура расчетов посадок подшипников качения при конструировании подшипниковых узлов. Поля допусков поверхностей, сопрягаемых с подшипниками, требования к точности формы, расположения и шероховатости поверхностей, сопрягаемых с кольцами подшипников и торцовых поверхностей. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.
11	Раздел III. Контроль элементов деталей Контроль гладких цилиндрических поверхностей универсальными средствами измерений	Измерительный приемочный контроль. Основные требования к операциям (процессам) приемочного контроля. Допустимые погрешности измерений при приемочном контроле. Средства измерений геометрических параметров, основные метрологические характеристики средств измерений. Накладные и станковые средства измерений, особенности применения. Схемы измерительного приемочного контроля геометрических параметров. Особенности контроля отклонений формы и расположения поверхностей. Допустимые погрешности измерений линейных размеров, контроль геометрических параметров поверхностей (ГОСТ 8.051, РД 50-98 – 86).
12	Контроль калибрами	Классификация калибров. Нормальные и предельные калибры. Рабочие и контрольные калибры. Принцип проектирования рабочих поверхностей калибров. Стандартизация норм точности калибров. Поля допусков калибров. Конструкция калибров, маркировка. Правила контроля калибрами.
13	Раздел IV. Нормирование точности углов призматических элементов деталей и конических поверхностей и соединений Нормирование точности углов призматических элементов деталей	Классификация расположенных под произвольным углом призматических элементов деталей. Классификация конических деталей и соединений. Нормальные углы, нормальные конусности и углы конусов. Допуски углов, степени точности, интервалы определяющих размеров, выражение допусков в угловых и линейных единицах. Поля допусков. Выбор норм точности угловых размеров. Указания угловых размеров и допусков углов призматических элементов на чертежах. Контроль углов призматических деталей.
14	Нормирование точности конических поверхностей и соединений	Конические соединения, их параметры: диаметр, конусность, базорасстояние. Система допусков и посадок для конических деталей и соединений. Допуски формы конических поверхностей. Выбор посадки и методы получения заданного характера конических сопряжений. Указания допусков и посадок конусов на чертежах. Контроль углов конусов.
15	Раздел V. Нормирование точности и контроль поверхностей деталей и соединений специального назначения	Классификация соединений по назначению. Основные эксплуатационные требования к штифтовым соединениям. Стандартизация штифтов и штифтовых соединений, применение посадок в системе вала. Допуски и посадки штифтов, выбор посадок. Обозначение точности штифтовых соединений и деталей на чертежах. Контроль точности параметров штифтовых соединений.

	Нормирование точности штифтовых соединений	
16	Нормирование точности шпоночных соединений	Виды шпоночных соединений. Стандартизация шпонок и шпоночных соединений. Посадки шпонок по боковым сторонам (свободное, нормальное и плотное соединения). Выбор посадки по центрирующему диаметру соединения вал-втулка и типа соединений по боковым сторонам шпонки. Требования к допускам расположения поверхностей. Обозначение точности шпоночных соединений и шпоночных элементов деталей на чертежах. Контроль точности шпоночных элементов деталей.
17	Нормирование точности шлицевых соединений	Классификация шлицевых соединений и предъявляемые к ним точностные требования. Типы и основные элементы шлицевых деталей и соединений (диаметры, ширина шлиц). Виды центрирования, принципы их выбора. Стандартизация точности шлицевых прямобочных соединений. Поля допусков и рекомендуемые посадки. Стандартизация точности шлицевых эвольвентных соединений. Исходный контур, модули. Поля допусков, степени точности и рекомендуемые посадки. Выбор норм точности шлицевых соединений по аналогии. Обозначение точности шлицевых соединений и деталей на чертежах. Контроль точности шлицевых элементов деталей.
18	Нормирование точности резьбовых деталей и соединений	Типы резьбы, используемых в машиностроении и приборостроении. Основные элементы резьбы (профиль, диаметры, шаг, угол наклона боковой стороны профиля). Стандартные профили, диаметры, шаги. Длины свинчивания. Погрешности размеров резьбы. Влияние отклонений диаметров, шага, угла наклона боковой стороны профиля на свинчиваемость резьбы. Накопленная погрешность шага. Предельные контуры резьбы. Методы нормирования отклонений шага и угла наклона боковой стороны профиля. Допуски формы резьбовых поверхностей. Контроль точности резьбовых деталей. Резьбовые сопряжения с зазором. Резьбовые сопряжения с натягом, особенности сборки. Переходные резьбовые посадки. Элементы заклинивания. Выбор резьбовых посадок. Обозначения резьбы на чертежах с указанием точности резьбовых деталей и сопряжений.
19	Нормирование точности зубчатых колес и передач	Классификация зубчатых передач и предъявляемые к ним точностные требования. Стандартизация элементов зубчатых зацеплений. Исходный контур, модуль. Погрешности зубчатых колес и передач. Влияние погрешностей на работоспособность и надежность передачи. Нормы точности зубчатых колес и передач. Нормы кинематической точности, плавности работы, контакта зубьев, бокового зазора и межосевого расстояния. Степени точности, виды сопряжений и допусков бокового зазора, классы точности межосевого расстояния. Соотношения между нормами точности зубчатых колес. Показатели точности зубчатых колес и передач по нормам кинематической точности, плавности, контакта зубьев, по нормам бокового зазора и межосевого расстояния. Комплексные и дифференциальные показатели, предельные отклонения и допуски. Контрольные комплексы, контроль точности зубчатых колес и передач. Особенности стандартизации норм точности конических и червячных передач. Выбор норм точности зубчатых передач по аналогии. Рабочий чертеж зубчатого колеса. Обозначение точности зубчатых колес и передач.
20	Раздел VI. Цепи размерные Расчеты размерных цепей	Содержание и последовательность формирования требований к точности изделий и их элементов. Точность размеров, входящих в размерные цепи. Основные понятия, относящиеся к расчету размерных цепей: виды цепей, звенья, виды звеньев, передаточные отношения. Методы решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом максимума-минимума. Расчет размерных цепей с использованием теории вероятностей. Методы обеспечения точности замыкающего звена. Метод полной взаимозаменяемости. Методы неполной взаимозаменяемости. Селективная сборка. Индивидуальный подбор. Методы компенсации. Компенсаторы, используемые для обеспечения размера замыкающего звена. Приемы технологической компенсации: удаление припуска с поверхности детали-компенсатора, совместная обработка поверхностей. Конструкторская компенсация (регулировка).

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для очной формы обучения

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоя- тель- ная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение. Обеспечение качества изделий Тема 2. Основные понятия. Нормирование и контроль точности параметров	2	Л.р. №1. Измерение размеров цилиндрических деталей абсолютным и относительным методом	2	1		
2	Тема 2. Основные понятия. Нормирование и контроль точности параметров Тема 3. Методы нормирования точности параметров	2			1		
3	Тема 4. Стандартизация и взаимозаменяемость Тема 5. Принципы построения систем допусков и посадок	2	Л.р. №1. Измерение размеров цилиндрических деталей абсолютным и относительным методом	2	1	ЗЛР	5
4	Тема 5. Принципы построения систем допусков и посадок	2			1	Т	10
5	Тема 6. Нормирование точности гладких цилиндрических поверхностей деталей и соединений	2	Л.р. № 2. Измерение калибра пробки на горизонтальном оптиметре	2	1	ЗЛР	2,5
6	Тема 7. Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей	2			1		
7	Тема 8. Общие допуски размеров, формы и расположения поверхностей деталей Тема 9 Нормирование шероховатости и волнистости поверхностей деталей	2	Л.р. № 3. Контроль радиального биения зубчатого колеса	2	2	ЗЛР	2,5
8	Тема 9 Нормирование шероховатости и волнистости поверхностей деталей Тема 10. Нормирование точности и посадки подшипников качения	2			2	Т ПКУ	10 30
Модуль 2							
9	Тема 10. Нормирование точности и посадки подшипников качения Тема 11. Контроль гладких цилиндрических поверхностей уни-	2	Л.р. № 4. Контроль длины общей нормали и отклонения средней длины общей нормали	2	2		

	версальными средствами измерений						
10	Тема 11. Контроль гладких цилиндрических поверхностей универсальными средствами измерений Тема 12. Контроль калибрами	2			2		
11	Тема 13. Нормирование точности углов призматических элементов деталей	2	Л.р. № 4. Контроль длины общей нормали и отклонения средней длины общей нормали	2	2	ЗЛР	5
12	Тема 14. Нормирование точности конических поверхностей и соединений Тема 15. Нормирование точности штифтовых соединений	2			2	Т	10
13	Тема 16. Нормирование точности шпоночных соединений	2	Л.р. № 5. Определение годности резьбы дифференцированным методом	2	2		
14	Тема 17. Нормирование точности шлицевых соединений	2			2		
15	Тема 18. Нормирование точности резьбовых деталей и соединений	2	Л.р. № 5. Определение годности резьбы дифференцированным методом	2	2	ЗЛР	5
16	Тема 19. Нормирование точности зубчатых колес и передач	2			2		
17	Тема 20. Расчеты размерных цепей	2			2	Т ПКУ	10 30
18-20					30	ТА (экзамен)	40
	Итого	34		16	58		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

Т – тесты;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

При использовании модульно-рейтинговой системы оценки знаний итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Экзамен

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-41	40-17	16-1	0

3.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для заочной, заочной (сокращенной) форм обучения для специальности 1-37 01 06

Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Форма контроля знаний
Тема 1. Введение. Обеспечение качества изделий Тема 2. Основные понятия. Нормирование и контроль точности параметров	2	Л.р. №1. Измерение размеров цилиндрических деталей абсолютными относительным методом.	2	ЗЛР
Тема 5. Принципы построения систем допусков и посадок Тема 6. Нормирование точности гладких цилиндрических поверхностей деталей и соединений	2			
Тема 7. Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей Тема 9. Нормирование шероховатости и волнистости поверхностей деталей	2	Л.р. № 3. Контроль радиального биения зубчатого колеса	2	ЗЛР
Тема 10. Нормирование точности и посадки подшипников качения Тема 20. Расчеты размерных цепей				
				АКР ТА (экзамен)
Итого	8		4	

Аудиторная контрольная работа (АКР) выполняется согласно методическим рекомендациям кафедры.

Для самостоятельной подготовки обучающиеся заочной (заочной дистанционной/сокращенной) формы обучения должны руководствоваться пунктом 3.1.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Целью курсовой работы является закрепление знаний, полученных в ходе изучения дисциплины и навыков пользования нормативными документами по стандартизации и техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации. Исходным документом для выполнения курсовой работы является задание, выданное преподавателем, содержащее чертеж сборочной единицы и все необходимые данные для расчета.

На выполнение курсовой работы отводится - 40 часов для всех специальностей, зачетных единиц – 1.

Курсовая работа включает описание конструкции и работы сборочной единицы; выбор, обоснование и обозначение размеров и требований к точности деталей и сопряжений, включая гладкие, резьбовые, шпоночные и шлицевые, а также зубчатые колеса и передачи; выбор методик измерительного контроля геометрических параметров деталей. В графическую часть работы входят чертеж общего вида сборочной единицы и рабочие чертежи зубчатого колеса, вала, калибров, шпоночного и подшипникового соединений, схемы расположения полей допусков выбранных посадок.

Примерная тематика курсовых работ представлена в приложении и хранится на кафедре.

Разбивка этапов курсовой работы, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем.

Курсовая работа включает пояснительную записку объемом 20...25 страниц печатного текста на листах формата А4 и графическую часть в объеме пяти листов формата А4 или А3.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Расчет и нормирование точности зубчатой (червячной передачи)	6	10
2	Расчет и нормирование точности гладких цилиндрических соединений (расчет и выбор посадок для соединений с гарантированным зазором или натягом, или соединений, образованных переходами посадками; расчет и выбор посадки для соединений подшипникового узла)	5	7
3	Выбор, расчет и конструирование измерительных средств	6	10
4	Расчет и выбор посадок подшипников качения	4	8
5	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	6	10
6	Проектирование, разработка схем, эскизов и рабочих чертежей	6	10
7	Оформление расчетно-пояснительной записки	3	5
	Итого за выполнение курсовой работы	36	60
	Защита курсовой работы	15	40

При использовании модульно-рейтинговой системы оценки знаний итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-41	40-17	16-1

5 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1-4, 8	Л.р. № № 1-5	23
2	Презентации	Темы 5, 6, 7, 9-20		27
	ИТОГО	34	16	50

5.2 Оценочные средства

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к защите лабораторных работ	5
2	Тестовые задания	4
3	Вопросы к экзамену	1
4	Задачи к экзамену	1
5	Экзаменационные билеты	1

5.3 Перечень используемых средств диагностики

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- письменная
- устно-письменная.

Для оценки уровня знаний обучающихся используются следующие средства диагностики:

- тесты;
- письменные экзамены.
- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.

5.4 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- работа с лекционным материалом, с рекомендованной учебной и справочной литературой, нормативными документами;
- изучение разделов, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам;
- ответы на контрольные вопросы к лабораторным занятиям;
- подготовка к контрольному тестированию, экзамену.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы приведен в приложении и хранится на кафедре.

5.5 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров / URL
1	Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: учебник / Минск: Новое знание; Москва.: ИНФРА-М, 2018. — 248 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат)	Утверждено Министерством образования РБ в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования по машиностроительным специальностям	https://znanium.com/catalog/product/976506
2	Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А. А. Погонин. — Москва :ИНФРА-М, 2021. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).	Рекомендовано в качестве учебника для студентов высших учебных заведений по направлениям подготовки 27 03 01 «Стандартизация и метрология», 27 03 02 «Управление качеством» (квалификация (степень) бакалавр)	https://znanium.com/catalog/product/1229323
3	Миронова, Л. И. Взаимозаменяемость в расчетах червячных передач: Учебное пособие / Л.И. Миронова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 78 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат).	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Конструкторско – технологическое обеспечение машиностроительных производств»	https://znanium.com/catalog/product/1012448

5.6 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров / URL
1	Соломахо, В. Л. Нормирование точности и технические измерения / В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович: - Мн: Изд. Гревцова, 2011. - 300 с.	Допущено Министерством образования РБ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по машиностроительным специальностям	25
2	Якушев, А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Учебник /А.И. Якушев, Воронцов Л.Н., Федотов В.М. – М.: Машиностроение, 1987. – 352 с.	Допущено Министерством высшего и среднего специализированного образования СССР в качестве учебника для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов	68
3	Никифоров, А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб.пособие: для машиностроительных специальностей вузов / А. Д. Никифоров.- М.: Высш. шк., 2000.-510 с. 3	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для учреждения среднего профессионального образования обучающиеся специальностям технического профиля	48
4	Слесарчук, В. А. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] / Слесарчук В.А., - 2-е изд. - Мн.:РИПО, 2016. - 225 с.: ISBN 978-	Утверждено Мин. образования РБ в качестве учебника для учащихся учреждений образования, реализующих образовательные программы среднего специального образования по профилю «Тех-	https://znanium.com/catalog/product/947450

	985-503-551-1с.	ника и технологии»	
5	Допуски и посадки: справочник в 2-х ч./Под ред. В.Д. Мягкова. -6-е изд./-Л.: Машиностроение, 1982. - 986 с. 5	-	17

5.7 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

5.7.1 Методические рекомендации

1. Нормирование точности и технические измерения: Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов специальностей 1-36 11 01 «Подъемно-транспортные, дорожные машины и оборудование (по направлениям)»; 1-37 01 02 «Автомобилестроение(по направлениям)»; 1-37 01 06«Техническая эксплуатация автомобилей(по направлениям)»; 1-37 01 07 «Автосервис»; 1-360101 «Технология машиностроения», 1-360103 «Технологическое оборудование машиностроительного производства», 1-36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства», 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» дневной и заочной формы обучения/Сост. Е. Н. Антонова. - Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2018. - 47 с. (40 экз.).

2.Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной и заочной форм обучения/Сост. Е.Н. Антонова.- Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2019. - 45 с. (50 экз.).

5.7.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Плакаты

Тема 5, 6.Л.р. № 1. Основные отклонения отверстий, основные отклонения валов, рекомендуемые поля допусков отверстий, рекомендуемые поля допусков валов (4 стенда).

Тема 7, 8.Л.р. №1. Погрешности формы и расположения поверхностей. Обозначения на чертежах (4 стенда).

Тема 9. Шероховатость поверхности, параметры шероховатости, обозначение на чертежах (2 стенда).

Тема 19.Л.р. № 3, 4. Показатели для контроля зубчатых колес (4 стенда).

Тема 18. Л.р. № 5. Посадки метрической резьбы с зазором. Контроль резьбы (4 стенда).

Мультимедийные презентации

Тема 5. Принципы построения систем допусков и посадок.

Тема 6. Нормирование точности гладких цилиндрических поверхностей деталей и соединений.

Тема 7.Нормирование точности и посадок подшипников качения.

Тема 9. Контроль калибрами.

Тема 10. Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей.

Тема 12. Нормирование шероховатости и волнистости поверхностей деталей.

Тема 13. Расчеты размерных цепей.

Тема 14. Нормирование точности зубчатых колес и передач.

Тема 15. Нормирование точности резьбовых деталей и соединений.

Тема 16. Нормирование точности шпоночных соединений.

Тема 17. Нормирование точности шлицевых соединений.

Тема 19. Нормирование точности углов призматических элементов деталей.

Тема 20.Нормирование точности конических поверхностей и соединений.

5.8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Нормирование точности и технические измерения», рег. номер ПУЛ - 4.441 - 201/7-21, ПУЛ - 4.441 - 121/1 - 21.

6. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА



В рамках образовательного процесса у обучающихся формируются:

- стремление к формированию нравственных ценностных ориентаций и использование в своей деятельности;
- национальное самосознание, чувство патриотизма;
- социально активное и ответственное поведение, осознание и руководство в своей деятельности конституционными правами и обязанностями;
- проявление толерантности, готовности и способности к взаимопониманию, диалогу и сотрудничеству, руководство принятыми в обществе нравственными нормами и общечеловеческими ценностями;
- эстетическое отношение к миру, ко всем сферам жизнедеятельности общества;
- потребность в самореализации и самосовершенствовании, проявление эмоциональной зрелости;
- готовность к профессиональному самоопределению на основе знаний и учета своих возможностей, способностей и интересов;
- руководство правилами охраны окружающей среды и рационального природопользования, следование принципам здорового образа жизни, физического самосовершенствования;
- неприятие вредных привычек и способность противодействовать асоциальным явлениям.

Для формирования у обучающихся личностных качеств применяются следующие методы:

- личный пример преподавателя;
- использование в качестве примеров выдающихся белорусских ученых и их вклада в мировую науку;
- применение инновационных методов обучения: дискуссия, конференция, перевернутый класс и т.д.;
- организация групповой проектной и научно-исследовательской деятельности;
- реализация на занятиях условий, необходимых для формирования целей воспитательного процесса.

7. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебных дисциплин, (циклов дисциплин), с которыми требуется согласование/специальности*	Название кафедры, обеспечивающей дисциплину / выпускающей кафедры	Предложения об изменениях в содержании программы	Подпись заведующего кафедрой	Решение, принятое кафедрой, разработавшей программу (с указанием даты и Номера протокола)
1-36 11 01	ТТМ	Предложений нет	 (И.В.Лесковец)	18.04.2022 г., протокол №11
1-37 01 06	ТЭА	Предложений нет	 (О.В.Билук)	18.04.2022 г., протокол №11