

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Степанов Павел Иванович
Должность: Руководитель государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
Дата подписания: 27.02.2026 09:51:09
Уникальный программный ключ:
8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 3 от 24.04.2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

«Нормирование точности в машиностроении»

Направление подготовки	<i>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</i>
Профиль подготовки	<i>Технология машиностроения</i>
Квалификация (степень) выпускника	<i>Бакалавр</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>

Курс	3
Семестр	5
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	4
Трудоёмкость дисциплины, час	144
Аудиторные занятия, час	72
лекции	18
лабораторные работы	18
практические занятия	18
курсовая работа	18
Самостоятельная работа, час	45
Форма итогового контроля	Экзамен, КР
Контроль (подготовка к экзамену), час	27

Составитель: доцент кафедры ТМ, к.т.н., Лагуткин Станислав Владимирович

Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Структура и содержание учебной дисциплины	6
5. Самостоятельная работа студентов.....	9
6. Информационно-образовательные технологии	9
7. Средства для контроля и оценки	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	10
9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	11
Приложение А Перечень экзаменационных вопросов.....	12

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

- Образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (утвержден Ученым советом университета, протокол №18/03 от 31.05.2018 г., актуализирован Ученым советом университета, протокол №21/11 от 27.07.2021 г.);
- Компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.05, профиль подготовки «Технология машиностроения» (утверждена 30.08.2021 г.).

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение принципов нормирования точности размеров, формы и расположения элементов изделий, шероховатости поверхностей, а также основ технических измерений.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нормирование точности в машиностроении» опирается на курс инженерной графики, некоторые разделы курса «Теория механизмов и машин», а также параллельно изучаемый курс «Детали машин и основы конструирования». Знания, умения и навыки, полученные студентом при изучении данного курса необходимы для выполнения практически всех курсовых проектов специальных машиностроительных дисциплин, таких, как «Проектирование технологической оснастки», «Технологическое оборудование», «Автоматизация производственных процессов», «Технология машиностроения», «Проектирование режущего инструмента» и прочих дисциплин.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых знаний и умений, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели:

Компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		Знать: З1(УК) – Общие закономерности функционирования технических систем Уметь: У1(УК) – Применять принципы системного подхода при выполнении проекта
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их		Уметь: У2(УК) – Определять задачи, выполнение которых необходимо для успешного

Компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		выполнения проекта
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		Уметь: У3(УК) – Определять последовательность этапов работ, рационально устанавливать сроки их выполнения в ходе реализации проекта
ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Необходимые знания: Методы контроля основных параметров детали. Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения низкой сложности. Необходимые умения: Контролировать точность обработанной заготовки. Контролировать качество поверхности обработанной заготовки. Выбирать средства измерения параметров технических требований, предъявляемых к	Знать: 31 – Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц. 32 – Методы контроля основных параметров детали. 33 – Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения низкой сложности. Уметь: У1 – Контролировать точность обработанной заготовки. У2 – Контролировать качество поверхности обработанной заготовки. У3 – Выбирать средства измерения параметров

Компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
ПК-3. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	изделию. Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения низкой сложности. Анализировать результаты выполненных работ на соответствие исполнительной и технической документации. Трудовые действия: Анализ выполненных работ на соответствие исполнительной и технической документации.	технических требований, предъявляемых к изделию У4 – Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения У5 – Анализировать результаты выполненных работ на соответствие исполнительной и технической документации. Владеть: В1 – Навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.
В15. Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии		
В16. Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности		

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Знания, умения, навыки	Форма контроля
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	СРС	Контроль		
1	Основы взаимозаменяемости и нормирования точности	8	2				6		31(УК), У1(УК), У2(УК), У3(УК), У4(УК), 31, 32, 33,	КР
2	Допуски и посадки гладких соединений	20	2	4	4	4	6			
3	Нормирование формы и расположения поверхностей	16	2	4	2	2	6			

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Знания, умения, навыки	Форма контроля
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	СРС	Контроль		
4	Шероховатость поверхности	10	2		2	2	4		У1, У2, У3, У4, У5	
5	Допуски и посадки типовых соединений	22	2	6	4	4	6			
6	Построение и расчет размерных цепей	23	4		4	4	11			
7	Технические измерения	18	4	4	2	2	6		В1	ЛР
Итого		144	18	18	18	18	45	27		Экзамен

4.2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий	Часы
1	<i>Основы взаимозаменяемости и нормирования точности</i>	Основные понятия и принципы взаимозаменяемости. Объекты взаимозаменяемости (деталь, элемент детали, размер, форма, расположение и шероховатость поверхности). Виды взаимозаменяемости. Основные понятия о допусках и посадках гладких соединений. Рекомендации по назначению качеств точности.	2
2	<i>Допуски и посадки гладких соединений</i>	Основные принципы построения систем допусков и посадок. Области применения систем. Правила образования посадок. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах. Методы выбора посадок. Особенности посадок с зазором. Особенности переходных посадок. Особенности посадок с натягом. Рекомендации по выбору посадок гладких соединений.	2
3	<i>Нормирование формы и расположения поверхностей</i>	Отклонения и допуски формы поверхностей. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Методы измерений и контроля формы и расположения поверхностей.	2
4	<i>Шероховатость поверхности</i>	Влияние шероховатости на работу деталей машин. Параметры шероховатости поверхности и их нормирование. Обозначение на чертежах. Методы измерений и контроля шероховатости поверхности.	2
5	<i>Допуски и посадки типовых соединений</i>	Предельные отклонения и посадки шпоночных соединений. Посадки шлицевых соединений. Предельные отклонения метрической резьбы. Назначение полей допусков для вала и отверстия корпуса при установке подшипников качения. Система допусков цилиндрических зубчатых передач.	2
6	<i>Построение и расчет размерных цепей</i>	Принципы построения конструкторских размерных цепей. Основные соотношения размерных цепей. Расчет размерных цепей (методы полной и неполной взаимозаменяемости, метод пригонки, метод регулирования с применением неподвижного компенсатора).	4
7	<i>Технические измерения</i>	Виды, способы и методы технических измерений. Средства измерения – меры, калибры. Универсальные средства технических измерений. Параметры средств измерения. Основные понятия о погрешностях. Методы и средства измерительного контроля	4

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий	Часы
		гладких цилиндрических поверхностей. Контроль типовых отклонений формы, расположения и суммарных отклонений. Методы и средства контроля углов конусов и призматических элементов деталей. Контроль параметров резьбы. Измерение типовых отклонений зубчатых колес и передач.	
Итого			18

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Форма контроля	Часы
1	Штангенинструменты и микрометрические инструменты.	Отчет	4
2	Определение отклонений формы отверстия.	Отчет	4
3	Определение суммарных отклонений формы и расположения поверхностей.	Отчет	4
4	Измерение параметров резьбы.	Отчет	4
	Защита лабораторных работ		2
Итого			18

№ п/п	Темы практических занятий	Форма контроля	Часы
1	Соединения гладких валов и отверстий	Курсовая работа	2
2	Контроль размеров гладкими калибрами		2
3	Допуски и посадки подшипников качения на вал и в корпус		2
4	Допуски размеров, входящих в размерные цепи		4
5	Нормирование точности метрической резьбы		2
6	Нормирование точности шпоночных соединений		2
7	Нормирование точности шлицевых соединений		2
8	Нормирование точности цилиндрических зубчатых передач		2
Итого			18

4.3 Курсовая работа

Курсовая работа по курсу «Нормирование точности в машиностроении» является первой самостоятельной конструкторской работой, выполнение которой способствует развитию у студентов практических навыков пользования нормативно-технической документацией, стандартами и другой справочной литературой.

Важное место в работе занимают вопросы, связанные с обеспечением точности взаимозаменяемых деталей сборочных единиц. Эксплуатационные показатели механизмов и машин (долговечность, надежность, точность и т.д.) в значительной мере зависят от правильности выбора посадок, допусков формы и расположения, шероховатости поверхностей у отдельных деталей.

Цель курсовой работы – привить навыки нормирования точности определенного вида соединений, из числа тех, что находят наиболее широкое применение в современном машиностроении и приборостроении.

5. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

Структура затрат часов на самостоятельную работу студента следующая:

- Самостоятельное изучение материала в семестре – 7 часов;
- Подготовка к защите лабораторных работ – 2 часа;
- Выполнение курсовой работы – 36 часов.

Итого – *45 часов*

Отчеты по лабораторным работам оформляются на листах формата А4, включают в себя титульный лист, цель работы, основную часть и выводы. Если работа сделана неправильно или не соблюдены требования нормативных документов, она возвращается обратно на доработку с указанием ошибок.

6. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины «Нормирование точности в машиностроении» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий.

Практические занятия предполагают рассмотрение отдельных разделов в качестве примера выполнения курсовой работы, исправление ошибок в расчетах, консультации с преподавателем.

На лабораторных занятиях студенты изучают устройство, принцип работы разного рода мерительного инструмента, получают необходимые практические навыки его настройки, использования и снятия показаний при контроле размеров конкретных деталей, отклонения их формы и расположения поверхностей, а также, определения шероховатости поверхностей.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

7. Средства для контроля и оценки

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Итоговый контроль освоения дисциплины проводится в форме зачета по курсовой работе и экзамена.

К зачету допускаются студенты, выполнившие весь объем работ, предусмотренных заданием на курсовую работу. Зачет ставится после предъявления курсовой работы в полном объеме для проверки руководителем, исправления всех замечаний и ее успешной защиты.

Студенты, не защитившие отчеты по лабораторным работам, на промежуточную аттестацию не допускаются.

Экзаменационные вопросы по курсу приведены в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1. Основная литература

8.1.1 Анухин В. И. Допуски и посадки : учеб. пособие / В. И. Анухин. - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2012. - 257 с.: ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 256. - Допущено М-вом образования РФ для вузов.

8.1.2 Кайнова В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко [и др.]. — СПб.: Лань, 2015. — 368 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «Лань».

8.2. Дополнительная литература

8.2.1 Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие для машиностроит. Спец. ВУЗов / А.Д. Никифоров. – 2-е изд., стер – М.: Высшая школа, 2002. – 510 с.

8.2.2 Палей М.А. допуски и посадки: справочник: в 2 ч. Ч.1 / М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский. – 8-е изд., перераб. И доп. – СПб.: Политехника, 2001. – 576 с. : ил.

8.2.3 Палей М.А. допуски и посадки: справочник: в 2 ч. Ч.2 / М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский. – 8-е изд., перераб. И доп. – СПб.: Политехника, 2001. – 608 с. : ил.

8.2.4 Допуски и посадки: учеб. Пособие / В.И. Анухин. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 207с. : ил.

8.2.5 Белкин И.М. Допуски и посадки. – М.: Машиностроение, 1992. – 528 с.

8.2.6 Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1986.- 348с.

8.2.7 Справочник по производственному контролю в машиностроении. - Л.: Машиностроение, 1974.- 975с.

8.2.8 Дунаев П.Ф., Леликов О.П., Варламова Л.П. Допуски и посадки. Обоснование выбора. - М.: Высш. шк., 1984.- 112с.

8.2.9 Козловский Н.С., Ключников В.М. Сборник примеров и задач по курсу « Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения». - М.: Машиностроение, 1983.- 304с.

8.3. Методическое обеспечение

8.3.1 Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Нормирование точности» сосредоточены в лаборатории «Технические измерения» (аудитория 611).

8.3.2 Нормирование точности деталей сборочной единицы. Методические указания и сборник заданий по выполнению курсовой работы по дисциплине «Нормирование точности в машиностроении» для студентов по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (все формы обучения). – Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2015. – 44 с.

8.3.3 Нормирование точности деталей сборочной единицы. Пример выполнения курсовой работы по дисциплине «Нормирование точности в машиностроении» для студентов по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (все формы обучения). – Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2015. – 44 с.

8.4. Информационное обеспечение

1. <https://nti.mephi.ru/>
2. ЭБС «Лань»

3. ЭБС «IPRbooks».
4. ЭБС IQ lib на 192.168.0.4

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

В процессе изучения курса студенты на лекциях получают раздаточный материал, представляющий собой выдержки основных справочных данных, используемых при расчетах.

На лабораторных занятиях каждый студент получает методические указания по выполнению лабораторных работ. Подгруппа, состоящая из нескольких студентов, получает определенную деталь для проведения измерений, а также, необходимый измерительный инструмент.

Наглядные пособия по курсу, а также средства измерений сосредоточены в лаборатории «Технические измерения» (аудитория 611):

- Головка оптическая делительная ОДГ-60;
- Головка электроконтактная ГК-2;
- Длинномер вертикальный ВВ-2;
- Длинномер горизонтальный ИКУ-2;
- Катетометр КМ-6;
- Меры угловые набор №2;
- Скобы рычажные 0-25 мм;
- Микрометр рычажный;
- Микроскоп инструментальный большой БМИ-1;
- Оптиметр вертикальный ИКВ;
- Оптиметр горизонтальный ИКТ;
- Плита контрольная размер 400х400;
- Твердомер по методу Роквелла. Модель HR-150А;
- Ультразвуковой толщиномер TIME ТТ 100;
- Универсальный зубоизмерительный прибор М;
- Штангенциркуль электронный АТТ-7015;
- Микрометр МКЦ 25;
- Портативный измеритель шероховатости TR 200;
- Прибор для определения твердости ТКС-1М;
- Профилометр "Абрис-ПМ7";

Приложение А

Перечень экзаменационных вопросов по теоретической части курса «Нормирование точности в машиностроении»

1. Основные понятия и принципы взаимозаменяемости.
2. Объекты взаимозаменяемости (деталь, элемент детали, размер, форма, расположение и шероховатость поверхности).
3. Виды взаимозаменяемости.
4. Основные понятия о допусках и посадках гладких соединений.
5. Основные принципы построения систем допусков и посадок.
6. Рекомендации по назначению квалитетов точности.
7. Особенности посадок в системе отверстия и в системе вала. Области применения систем.
8. Правила образования посадок.
9. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах.
10. Методы выбора посадок.
11. Особенности посадок с зазором.
12. Области применения рекомендуемых посадок с зазором.
13. Особенности переходных посадок.
14. Области применения рекомендуемых переходных посадок.
15. Особенности посадок с натягом.
16. Области применения рекомендуемых посадок с натягом.
17. Рекомендации по выбору посадок гладких соединений.
18. Основные размеры соединений с призматическими шпонками.
19. Предельные отклонения и посадки шпоночных соединений.
20. Основные параметры шлицевых прямобочных соединений.
21. Посадки и центрирование шлицевых прямобочных соединений.
22. Условные обозначения шлицевых прямобочных соединений.
23. Основные параметры шлицевых эвольвентных соединений.
24. Посадки шлицевых эвольвентных соединений.
25. Условные обозначения шлицевых эвольвентных соединений.
26. Основные параметры метрических резьб.
27. Предельные отклонения метрической резьбы.
28. Условные обозначения метрических резьб.
29. Классы точности подшипников качения.
30. Влияние различных факторов (класса точности, вида нагружения, типа подшипника) на выбор посадок подшипников.
31. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач.
32. Нормы точности цилиндрических зубчатых передач. Условные обозначения.
33. Определение допусков цилиндрических зубчатых передач.
34. Нанесение размеров и предельных отклонений углов и конусности.
35. Геометрические параметры деталей. Основные понятия.
36. Влияние отклонений формы и расположения поверхностей на качество изделия.
37. Отклонения и допуски формы. Обозначение на чертежах.
38. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Обозначение на чертежах.
39. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.

40. Зависимые и независимые допуски.
41. Шероховатость поверхности и ее влияние на работу деталей машин.
42. Параметры шероховатости.
43. Обозначение шероховатости поверхности.
44. Размерные цепи. Виды, основные понятия.
45. Основные методы расчетов размерных цепей.
46. Технические измерения. Виды, способы, методы.
47. Средства измерения – меры, калибры.
48. Универсальные средства технических измерений.
49. Параметры средств измерения. Основные понятия о погрешностях.
50. Методы и средства измерительного контроля гладких цилиндрических поверхностей.
51. Контроль параметров калибрами. Конструкция калибров. Поля допусков калибров.
52. Контроль типовых отклонений формы, расположения и суммарных отклонений.
53. Методы и средства контроля углов конусов и призматических элементов деталей.
54. Контроль параметров резьбы.
55. Измерение типовых отклонений зубчатых колес и передач.
56. Штангенинструмент. Виды, особенности применения.
57. Микрометрические инструменты. Виды, принцип действия, особенности применения.
58. Зубчато-рычажные средства измерений. Виды, принцип действия, особенности применения.
59. Бесшкальные механические средства измерений.
60. Средства измерения параметров шероховатости.