МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Взаимозаменяемость и нормирование точности

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Стандартизация и метрология в транспортном комплексе

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

-формирование у студентов знаний и умений по нормированию точности показателей качества продукции на примере размерных и геометрических характеристик продукции машиностроения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- раскрыть основные положения взаимозаменяемости и нормировании точности транспортного комплекса;

- познакомить студента с современной концепцией взаимозаменяемости и нормировании точности развития в транспорном комплексе;

- дать студенту представление об актуальных проблемах в области разработки по взаимозаменяемости и нормированию точности развития транспортного комплекса.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-5 - Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-6 - Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- причины появления брака при изготовлении продукции;

- методы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;

- основные понятия и принципы построения систем допусков и посадок;

- виды размерных и геометрических характеристик, построение их спецификаций, операторы спецификаций;

- правила указания норм точности в технической документации в соответствии с ЕСКД;

- стандарты, установливающие нормы точности типовых деталей и соединений.

Уметь:

- устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц;
- выбирать средства измерений и контроля;
- применять контрольно-измерительные устройства для контроля качества продукции;
- производить контроль технической документации в части обоснованности требований к точности изготовления деталей и сборочных единиц и их указания на чертежах.

Владеть:

- навыками выбора норм точности и указания допусков размерных и геометрических параметров на чертежах;
- навыками использования стандартов и технических справочников для нормирования точности типовых деталей и соединений;
- навыками выполнения количественного и альтернативного контроля качества.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 64 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Качество продукции Рассматриваемые вопросы: - Факторы, определяющие качество продукции; - погрешности изготовления, нормирование точности, допуски ПК, понятие «взаимозаменяемость».
2	Размерная взаимозаменяемость Рассматриваемые вопросы: - виды взаимозаменяемости; - определение размерной взаимозаменяемости; - термины и определения, размерные элементы, характеристики точности размеров, поле допуска, построение схем полей допусков, расчетные формулы.
3	Системы допусков и посадок Рассматриваемые вопросы: - понятие «посадка», виды и количественные характеристики посадок; - назначение и принципы построения систем допусков и посадок.
4	Методы нормирования точности Рассматриваемые вопросы: - расчет и выбор посадки с натягом.
5	Размерные характеристики Рассматриваемые вопросы: - виды размеров (локальные, глобальные, прямые, косвенные, расчетные, ранжированные); - спецификации размеров.
6	Размерные цепи Рассматриваемые вопросы: - термины и определения; - классификация; - расчетные формулы;
7	Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости Рассматриваемые вопросы: - методы расчета, расчетные формулы; - алгоритм решения задачи; - достоинства и недостатки.
8	Теоретико-вероятностные методы расчета размерных цепей Рассматриваемые вопросы: - Методы расчета, расчетные формулы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- алгоритм решения задачи; - достоинства и недостатки.
9	Размерные цепи Рассматриваемые вопросы: - методы компенсации. - Определения, характеристика, область применения; - расчетные формулы и последовательность расчета
10	Нормирование точности углов и конусов. Общие допуски Рассматриваемые вопросы: - термины и определения; - принципы построения систем допусков; - обозначение норм точности на чертежах.
11	Геометрические характеристики и их нормирование Рассматриваемые вопросы: - классификация и виды геометрических характеристик; - принципы нормирования и контроля, указание требований на чертежах, выбор норм.
12	Нормирование параметров текстуры поверхности Рассматриваемые вопросы: - характеристики микрогеометрии поверхности; - понятие «шероховатость поверхности»; - нормируемые параметры шероховатости, обозначение на чертежах, выбор нормируемых параметров и их допустимых значений
13	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений Рассматриваемые вопросы: - Взаимозаменяемость шпоночных соединений; - Взаимозаменяемость шлицевых соединений.
14	Нормы точности зубчатых колес и передач Рассматриваемые вопросы: - Функциональные требования к зубчатым передачам; - группы норм точности, показатели качества изготовления; - система допусков, практический выбор норм точности.
15	Точность резьбовых соединений и их деталей Рассматриваемые вопросы: - Погрешности изготовления резьбы и их компенсация; - СДП резьбовых соединений с зазором и натягом.
16	Нормирование точности конусных соединений Рассматриваемые вопросы: - параметры конусных соединений; - система допусков и посадок; - контроль качества изготовления.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	СДП линейных размеров. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - указание норм точности размерных характеристик в технической документации;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- знакомство с СДП линейных размеров, определение предельных отклонений и размеров; - построение схем полей допусков.
2	СДП линейных размеров. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - определение предельных отклонений и предельных размеров по справочным таблицам; - переход от числовых значений отклонений к классам допусков.
3	Подбор стандартных полей допусков. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - алгоритм решения задачи; - поля допусков общего применения; - подбор стандартных посадок по заданным предельным отклонениям.
4	Подбор стандартных полей допусков и посадок. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - основные валы и отверстия; - системы посадок; - подбор стандартных посадок по заданным функциональным зазорам и/или натягам.
5	Расчет и выбор посадки с натягом. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - определение теоретических значений натягов; - поправки и их определение; - вычисление функциональных натягов; - подбор стандартной посадки.
6	Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - алгоритм расчета РЦ методом единого квалитета; - пример расчета.
7	Расчет размерных цепей теоретико-вероятностными методами. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - ТВ методы равных допусков и единого квалитета; - учет риска получения брака; - примеры расчета.
8	Выбор посадок подшипников качения. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - методы выбора посадок колец подшипников; - выбор посадки по интенсивности радиальной нагрузки; - использованием рекомендаций ГОСТ 3325 при нормировании точности деталей, сопрягаемых с подшипниками качения.
9	Нормирование точности зубчатых колес. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - определение вида сопряжения; - выбор нормируемых показателей качества; - работа со стандартом ГОСТ 1643; - указание норм точности на рабочем чертеже зубчатого колеса.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Плоскопараллельные концевые меры длины. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - знакомство с концевыми мерами, их назначением;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- применение мер по классам точности разрядам; - расчет блока мер, сборка блока мер; - определение размера и погрешности блока при его применении по классам и разрядам.
2	Настройка регулируемого калибра - скобы. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - контроль размеров детали с использованием калибров; - нормирование точности калибров, схемы полей допусков; - конструкции калибров; - построение поля допуска калибра-скобы; - вычисление исполнительных размеров проходного и непроходного калибров; - настройка и применение регулируемого калибра-скобы.
3	Измерение размеров детали методом непосредственной оценки. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - определение допустимой погрешности измерений по ГОСТ 8.051; - выбор средств измерений на основе чертежа детали; - изучение конструкции и правил отчета значений размера, выьранными СИ; - измерения деталей с использованием штангенциркулей и микрометрических инструментов; - оценка годности детали.
4	Измерение размеров детали методом сравнения с мерой. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - конструкция, принцип действия и правила использования индикаторной скобы и индикаторного нутромера; - настройка измерительных приборов с помощью концевых мер длины; - выполнение измерений в соответствии с заданной схемой; - принятие заключения о годности детали по заданным предельным размерам.
5	Геометрические характеристики и их нормирование. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - виды геометрических характеристик; - правила указания геометрических допусков на чертежах; - расшифровка спецификаций геометрических допусков, указанных на рабочих чертежах деталей.
6	Определение отклонений геометрических характеристик (формы детали). В результате выполнения практического задания рассматриваются: - устройство измерительного прибора (микрокатора, миниметра и измерительной головки на стойке); - настройка измерительного прибора; - выполнение измерения детали, определение значения отклонений от круглости и профиля продольного сечения; - принятие решения о годности детали.
7	Контроль параметров резьбы. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - назначение, устройство и применение резьбовых калибров; - знакомство с конструкцией малого инструментального микроскопа; - выполнение измерений наружного диаметра резьбы, половины угла профиля, шага резьбы калибра; - вычисление погрешности шага и погрешности половины угла профиля резьбы; - определение годности резьбового калибра.
8	Контроль параметров зубчатых колес. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - выбор контролируемых параметров зубчатых колес; - работа с таблицами системы допусков зубчатых колес и передач;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- измерительный контроль длины общей нормали, смещения исходного контура, радиального биения зубчатого венца, отклонения направления зубьев.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение материалов лекций по учебному пособию.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Изучение дополнительной литературы.
4	Подготовка к лабораторным работам.
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Расчет и выбор посадок с натягом.
2. Расчет размерных цепей теоретико-вероятностными методами.
3. Выбор посадок подшипников качения.
4. Точность резьбовых соединений и их деталей.
5. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений.
6. Теоретико-вероятностные методы расчета размерных цепей.
7. Нормирование точности отдельных деталей и узлов.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Взаимозаменяемость и нормирование точности Третьяк Л.Н. Учебное пособие Юрайт, - 362 с. , 2021	Юрайт - URL: https://urait.ru/bcode/515826
2	Взаимозаменяемость Леонов О.А. Учебник Санкт-Петербург, Лань, - 208 с. , 2020	ЭБС Лань - URL: https://e.lanbook.com/book/130491
3	Взаимозаменяемость. Нормирование точности. Г. Ф. Бабюк. Учебное пособие Тюмень: ТюмГНГУ, — 154 с. — ISBN 978-5-9961-1845-8. , 2018	— URL: https://e.lanbook.com/book/138235 (дата обращения: 13.11.2024).
4	Основы взаимозаменяемости. Т. П. Кочеткова, В. В. Голикова, А. Л. Меньшов. Учебное пособие	— URL: https://e.lanbook.com/book/172230 (дата обращения: 13.11.2024).

	Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, — 29 с. , 2020	

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window.edu.ru);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru);

Электронная библиотечная система ЭБС Юрайт (http://urait.ru);

Электронная библиотечная система ЭБС Лань (http://lanbook.ru);

Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – раздел Информационные ресурсы (www.gost.ru).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение: Microsoft Office, Microsoft Teams, автоматизированная система тестирования «Конструктор АСТ - Test.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2.Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер.

4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная средствами и объектами измерений, оборудованная местами хранения средств и объектов измерений, рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Машиноведение, проектирование,
стандартизация и сертификация» В.Д. Гвоздев

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ А.А. Антонов

Заведующий кафедрой ТМСУИ М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова