

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 12:35:58
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗМЕРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Размерный анализ технологических процессов» входит в программу бакалавриата «Системная инженерия машиностроительных производств» по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Машиностроительные технологии». Дисциплина состоит из 4 разделов и 17 тем и направлена на изучение компьютерных технологий в процессах проектирования, моделирования и производства в области машиностроения

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических и практических знаний по правильному и обоснованному определению операционных размеров и допусков на обрабатываемые заготовки.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Размерный анализ технологических процессов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---|--|
| ПК-1 | Способен проектировать технологические комплексы машиностроительных производств | ПК-1.1 Умеет определять состав и количество основных и вспомогательных операций машиностроительного производства; ПК-1.2 Владеет навыками разработки технологических решений технологического комплекса механосборочных и механообрабатывающих производств; ПК-1.3 Знает методы анализа исходных данных для разработки проектных решений технологического комплекса; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Размерный анализ технологических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Размерный анализ технологических процессов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|--|---|
| ПК-1 | Способен проектировать технологические комплексы машиностроительных производств | Технологические процессы в машиностроении; Основы технологии машиностроения; Гидропневмоавтоматика технологического оборудования; <i>Технология сборки**;</i> | Преддипломная практика; Технология машиностроения; Системы автоматизированного проектирования технологических процессов |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------------|---------------------------------|--|---|
| | | | в машиностроении; |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Размерный анализ технологических процессов» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|---|----------------|------------|-------------|
| | | | 7 |
| Контактная работа, ак.ч. | 54 | | 54 |
| Лекции (ЛК) | 18 | | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 36 | | 36 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 27 | | 27 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 27 | | 27 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

Общая трудоемкость дисциплины «Размерный анализ технологических процессов» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|---|----------------|------------|-------------|
| | | | 9 |
| Контактная работа, ак.ч. | 10 | | 10 |
| Лекции (ЛК) | 4 | | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 6 | | 6 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 89 | | 89 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 9 | | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---|-------------------|--|--|---------------------|
| Раздел 1 | Основы размерного анализа и точность технологических операций | 1.1 | Предмет размерного анализа: термины, обозначения и этапы выполнения | Понятие размерного анализа как метода обеспечения точности взаимного расположения поверхностей детали. Основные термины: замыкающее, составляющее звено, допуск, припуск, база. Условные обозначения по ЕСКД. Исходные данные (чертеж, ТП, оборудование) и этапы анализа (выявление цепей, расчёт, корректировка). | ЛК, СЗ |
| | | 1.2 | Технологические размерные цепи: типы и их характеристики | Размерные цепи первого типа (для оценки точности всего ТП) — замыкающее звено — конструкторский размер. Цепи второго типа (для отдельной операции) — замыкающее звено — выдерживаемый размер на операции. Правила выявления и построения цепей для комплексного и операционного анализа. | ЛК, СЗ |
| | | 1.3 | Назначение допусков и технических требований в технологических операциях | Допуски расположения поверхностей (параллельность, перпендикулярность, соосность) в рабочих чертежах. Назначение допусков на технологические размеры. Компенсирующиеся погрешности — когда погрешность установки частично компенсирует другие погрешности, позволяя ужесточить допуск. | ЛК |
| | | 1.4 | Влияние погрешности установки на допуски технологических размеров | Погрешность базирования, закрепления и положения приспособления. Методы расчёта суммарной погрешности установки. Условие обеспечения точности: суммарная погрешность не должна превышать заданный допуск на операционный размер. Способы снижения погрешности установки. | ЛК, СЗ |
| Раздел 2 | Расчёт припусков и технологических размерных цепей | 2.1 | Сравнительный анализ методик определения операционных припусков | Методика Корсакова — по эмпирическим таблицам; Соколовского — расчётно-аналитический; Балакшина — вероятностный; Кована — с учётом микрогеометрии. Области применения, точность, трудоёмкость. Выбор методики в зависимости от типа производства и требований. | ЛК |
| | | 2.2 | Определение припусков в размерном анализе: роль и методы | Припуск как слой материала, удаляемый на операции. В размерном анализе припуск — замыкающее звено размерной цепи между операционными размерами (до и после обработки). Методы расчёта: табличный, расчётно-аналитический (по кривым накопления погрешностей). | ЛК, СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---|-------------------|---|---|---------------------|
| | | 2.3 | Алгоритм решения размерных цепей: методика Матвеева В.В. | Преобразование исходных данных (номиналы, допуски, координаты середины полей допусков) в средние значения. Последовательность решения проектной задачи (определение неизвестных операционных размеров) и проверочной задачи (расчёт допуска замыкающего звена). Применение уравнения размерной цепи. | ЛК, СЗ |
| | | 2.4 | Расчёт размерных цепей по методике Фридлиндера И.Г. | Порядок действий при анализе точности: построение размерной схемы, выявление цепей, назначение допусков методом полной взаимозаменяемости или вероятностным методом. Учёт закона распределения погрешностей. Расчёт припусков и межоперационных размеров. | |
| Раздел 3 | Выбор технологических баз и обоснование базирования | 3.1 | Классификация технологических баз по назначению, характеру проявления и лишаемым степеням свободы | Понятие базы как поверхности (или оси), определяющей положение детали. По назначению: конструкторские, технологические, измерительные. По лишаемым степеням свободы: установочные, направляющие, опорные. По характеру проявления: явные (реальные поверхности) и скрытые (оси, плоскости симметрии). | ЛК |
| | | 3.2 | Принципы выбора технологических баз. Главная и дополнительные базы | Принцип совмещения баз (технологическая база должна совпадать с конструкторской). Принцип постоянства баз (единая база на нескольких операциях). Главная база — лишает трёх степеней свободы; дополнительные — остальных. Выбор базы в зависимости от типа производства (для станков с ЧПУ, автоматов). | ЛК, СЗ |
| | | 3.3 | Алгоритм выбора комплекта единых технологических баз (КЕТБ) | Последовательность: анализ служебного назначения детали → выбор концептуальной схемы базирования → определение множества возможных баз → оценка погрешностей базирования и закрепления → выбор оптимального КЕТБ. Применение для гибких производственных систем. | ЛК, СЗ |
| | | 3.4 | Выбор баз при обработке на станках с ЧПУ и в автоматизированном производстве | Требование однозначности и воспроизводимости установки. Использование искусственных баз (технологические отверстия, центровые гнёзда). Влияние выбора баз на автоматизацию загрузки и наладку. Привязка системы координат станка к базам заготовки. | ЛК, СЗ |
| Раздел 4 | Размерный анализ технологических процессов: практические методики | 4.1 | Размерный анализ по методике Матвеева В.В.: последовательность выполнения | Построение размерной схемы ТП (линейные и диаметральные размеры). Условные обозначения (заготовка, операционные размеры, припуски, конструкторские размеры). Общий | ЛК, СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|---|--|---------------------|
| | | | порядок: нумерация поверхностей, нанесение размеров, выявление цепей. | |
| | | 4.2 Построение размерных схем: схемы диаметральных размеров и отклонений расположения | Схема диаметральных размеров — для осей вращения (вал/отверстие): последовательное уменьшение или увеличение диаметров. Схема отклонения расположения (торцовое биение, несоосность). Правила нанесения замыкающих звеньев — конструкторские требования и припуски. | ЛК |
| | | 4.3 Размерный анализ по методике Фридлиндера И.Г. и последовательность его проведения | Отличия от методики Матвеева: использование вероятностного расчёта, учёт рассеяния размеров. Шаги: построение технологического маршрута → размерная схема → расчёт цепей → назначение допусков с риском брака → уточнение припусков. Примеры для тел вращения и корпусных деталей. | |
| | | 4.4 Определение операционных размеров и максимальных значений припусков | Расчёт операционных (межоперационных) размеров методом обратного хода (от готовой детали к заготовке). Определение максимальных припусков: разность между наибольшим предшествующим и наименьшим последующим размерами. Учёт пространственных отклонений (коробление, перекося). | |
| | | 4.5 Расчёт операционных диаметральных размеров для тел вращения | Особенности цепей диаметральных размеров: обработка наружных и внутренних поверхностей с разных сторон. Определение промежуточных диаметров и допусков на них. Пример расчёта для ступенчатого вала с несколькими переходами (черновое, чистовое точение, шлифование). | |

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|---|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Жедь О.В., Кошеленко А.С., Махов А.А. Размерный анализ технологических процессов: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 139с.

2. Кошеленко А.С., Позняк Г.Г., Сингх Д.К. Основы базирования в металлообработке: Учеб. Пособие. - М.: Изд-во РУДН, 2003. – 150 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Размерный анализ технологических процессов / В.В. Матвеев, М.М. Тверской, Ф.И. Бойков и др. – М.: Машиностроение, 1982. – 264 с.

2. Размерный анализ технологических процессов обработки / И.Г. Фридлиндер, В.А. Иванов, М.Ф. Барсуков и В.А. Слуцкер; Под общ. ред. И.Г.Фридлиндера. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 141 с.

3. Научно-технический и производственный журнал «Технология машиностроения».

4. Ежемесячный научно-технический журнал «СТИН».

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Размерный анализ технологических процессов».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Алленов Дмитрий

Геннадьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Парыгин Данила

Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Алленов Дмитрий

Геннадьевич

Фамилия И.О.