

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.08.2026 10:55:10
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Инженерная экономика

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры технологии машиностроения
Протокол № ____ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: обеспечение подготовки бакалавров призванных решать проектно-конструкторские, технологические и научно-исследовательские работы для решения актуальнейшей проблемы отечественного машиностроения - сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства и повышения его мобильности и гибкости. На основе отобранных теоретических знаний в области размерного анализа научить бакалавров квалифицированно применять на практике методы и средства проектирования и выполнения инженерных расчетов размерных цепей изделий аддитивного производства.

Задачи дисциплины:

- заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков обучающегося;
- сформировать набор базовых знаний (теоретическая подготовка), необходимых для решения инженерных задач в процессе практической деятельности аддитивного производства на основе принципа неразрывного единства теоретического и практического обучения;
- владение теоретическими основами размерного анализа – методами составления и исследования размерных цепей;
- изучение основных понятий размерного анализа и законов построения размерных цепей;
- освоение методов расчета размерных цепей изделий различными методами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля "Прототипирование и аддитивное производство (Промышленный дизайн)", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание алгоритмов решения стандартных проектных процедур и задач;
- умение анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач
- владение навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, САPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, САPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: 31 основные закономерности и методики проектирования технологических процессов
		Уметь: У1 выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке технологического процесса
		Владеть: В1 навыками выявления основных технических задач, решаемых при разработке технологического процесса
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, САPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: 32 возможности автоматизированных систем расчёта технологических размерных цепей на основе размерного анализа
		Уметь: У2 моделировать размерную структуру технологического процесса
		Владеть: В2 навыками размерного анализа и проектирования технологических процессов, их структурной оптимизацией на основе размерного анализа с использованием

	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем	вычислительной техники
		Знать: ЗЗ современные тенденции развития методов, средств и систем размерного анализа
		Уметь: УЗ прогнозировать качество технологических процессов на основе размерного анализа
		Владеть: ВЗ методами решения технологических размерных цепей

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/7	14	28	-	66	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные положения теории размерных цепей	2	-	-	2	4	ПКСд-30-1	устный опрос №1
2	2	Метод полной взаимозаменяемости (max-min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)	2	4	-	12	18	ПКС-30-1 ПКС-30-3	Практическая работа №1
3	3	Основные правила размерного анализа	2	-	-	6	8	ПКС-30-3	устный опрос №2
4	4	Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи	2	4	-	14	20	ПКС-30-3	Практическая работа №2
5	5	Классификация звеньев операционных размерных цепей	2	-	-	6	8	ПКС-30-1	устный опрос №3
6	6	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов	2	10	-	9	21	ПКС-30-2	Практическая работа №3, устный опрос №4
7	7	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок	1	10	-	8	19	ПКС-30-2	Практическая работа №4, устный опрос №5
8	8	Расчет линейных размеров корпусных деталей	1	-	-	9	10	ПКС-30-2	Устный опрос №6
		Зачет	-	-	-	-	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
		Итого:	14	28	-	66	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение. Основные положения теории размерных цепей»*. Предмет и задачи курса. Цель размерного анализа. Решаемые технические и технологические задачи при выполнении размерного анализа.

Раздел 2. *«Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)»*. Метод полной взаимозаменяемости (max–min). Решение размерных цепей методом теории вероятностей и математической статистики. Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки). Обеспечение точности замыкающего звена методом регулировки. Метод пригонки. Способы задания размерных параметров деталей и изделий.

Раздел 3. *«Основные правила размерного анализа»*. Основные правила размерного анализа. Подготовка чертежей и технологических документов для размерного анализа. Преобразование и кодирование чертежа. Подготовка исходных данных для проектирования технологического процесса. Подготовка и кодирование плана операций. Назначение технологических допусков на размеры. Назначение припусков на механическую обработку.

Раздел 4. *«Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи»*. Методика построения размерных схем технологических процессов. Построение схемы линейных (продольных) размеров. Построение размерной схемы пространственных отклонений тел вращения. Построение размерной схемы диаметральных размеров и эксцентриситетов. Операционные размерные цепи. Проверка возможности изготовления деталей с заданной точностью. Построение комбинированной размерной схемы.

Раздел 5. *«Классификация звеньев операционных размерных цепей»*. Классификация звеньев операционных размерных цепей. Особенности расчета технологических размерных цепей с компенсирующимися звеньями. Построение и расчет размерных цепей отклонений расположения. Звенья – припуски на механическую обработку.

Раздел 6. *«Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов»*. Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов. Анализ конструкторской документации с помощью теории графов. Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам с помощью графов. Расчет диаметральных размеров и эксцентриситетов.

Раздел 7. *«Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок»*. Размерный анализ технологических процессов обработки деталей сложной формы. Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок. Технологические особенности деталей сложной формы и их отражение в расчетах.

Раздел 8. *«Расчет линейных размеров корпусных деталей»*. Расчет линейных размеров корпусных деталей. Расчет диаметральных размеров корпусных деталей. Пример расчета размеров корпусной детали. Построение графа размерных связей и расчет прогнозируемых погрешностей и размеров. Заключение.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Основные положения теории размерных цепей
2	2	2	-	-	Метод полной взаимозаменяемости (max-min). Метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)
3	3	2	-	-	Основные правила размерного анализа
4	4	2	-	-	Методика построения размерных схем технологических процессов. Операционные размерные цепи
5	5	2	-	-	Классификация звеньев операционных размерных цепей
6	6	2	-	-	Размерный анализ технологических процессов с помощью теории графов
7	7	1	-	-	Основные особенности конструкций и расчета деталей типа корпусов, плит, рычагов и вилок
8	8	1	-	-	Расчет линейных размеров корпусных деталей
Итого:		14	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	-	-	Технологический анализ конструкторской документации
2	4	4	-	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам
3	6	10	-	-	Размерный анализ техпроцессов деталей сложной формы
4	7	10	-	-	Обеспечение точности замыкающего звена методом регулирования
Итого:		28	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Основные положения теории размерных цепей	Устная защита, подготовка реферата
2	2	12	-	-	Технологический анализ конструкторской документации	Подготовка к защите практических работ
3	3	6	-	-	Основные правила размерного анализа	Устная защита, подготовка реферата
4	4	14	-	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам	Подготовка к защите практических работ
5	5	6	-	-	Особенности расчета технологических размерных цепей с компенсирующимися звеньями	Устная защита, подготовка реферата
6	6	9	-	-	Размерный анализ техпроцессов деталей сложной формы	Подготовка к защите практических работ
7	7	8	-	-	Обеспечение точности замыкающего звена методом регулирования	Подготовка к защите практических работ
8	8	9	-	-	Пример расчета размеров корпусной детали.	Выполнение индивидуального задания
9	Зачет	-	-	-	Подготовка к зачету	Консультации в малых группах
Итого:		66	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проектные методы обучения и Информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практической работы №1	0-15
2	Устный опрос №1,2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
4	Выполнение и защита практических работ №2 и №3	0-30
5	Устный опрос № 3,4	0-10
6	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-45
3 текущая аттестация		
7	Выполнение и защита практической работы № 4	0-15
8	Устный опрос № 5,6	0-10
9	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-30
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	http://webirbis.tyuiu.ru/
4	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России:
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного

- технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ
<http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

- 9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:
- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows
 - Компас 3D V18 (учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве: методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень: ТИУ, 2023. – 16 с. - ~Б. ц. - Текст: электронный.

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Инженерная экономика

Форма обучения: очная

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Галкин, М. Г. Практика технологического размерного анализа: учебно-методическое пособие / М. Г. Галкин, А. С. Смагин; под редакцией А. М. Антимонов. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-1783-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66193.html	ЭР*	25	100	+
2	Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве: методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. — Тюмень: ТИУ, 2023. - 16 с. - URL: http://webirbis.tsogu.ru/ — Текст : электронный.	ЭР*	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>