

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.05 ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И
ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ
НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства, утверждённого приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 08.11.2023 г. № 837 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Ю.А. Шадринова, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов

от 16.02.26 протокол № 1

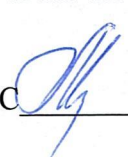
Председатель ЦК



И.В. Семухина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 2

Председатель УМС  М.В. Миронова

« 19 » 03 2026 г.

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы материаловедение и технологии обработки материалов на металлорежущих станках» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства, укрупненная группа 15.00.00 Машиностроение.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы материаловедение и технологии обработки материалов на металлорежущих станках» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства.

Учебная дисциплина «Основы материаловедение и технологии обработки материалов на металлорежущих станках» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование элементов общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей, а также личностные результаты обучения.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ПК 2.3 ПК 3.1	- выбирать и обосновывать материал для изготовления изделий; - рассчитывать и назначать оптимальные режимы резания;	- конструкционные материалы (металлы, сплавы, неметаллические материалы), их химический состав физико-механические и технологические свойства; - методы обработки конструкционных материалов, инструмент, оборудование; методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ
Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)		Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»		ЛР 4
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации		ЛР 6
Личностные результаты		

реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	ЛР 15

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	130
Самостоятельная работа	38
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	92
в том числе:	
теоретическое обучение	42
лабораторно-практические занятия	38
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Строение и свойства металлов			
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	2	
	1. Значение и содержание, задачи дисциплины.		
	2. Связь с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин специальности 15.02.04 «Специальные машины и устройства».		
	3. Краткие исторические сведения о развитии науки, перспектив развития		
	Тематика самостоятельной работы		
	Классификация металлов по Б.М. Арзамасову и по А.П. Гуляеву.	2	
Тема 1.2. Основные сведения о строении, свойствах и методах испытания металлических материалов	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3., ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 6, ЛР13, ЛР 14, ЛР15
	1. Строение металлов и сплавов. Аморфное состояние материалов. Кристаллическая природа металлов. Типы кристаллических решеток, металлов и их основные характеристики. Особенности кристаллического строения реальных металлов.		
	2. Полиморфные превращения железа. Несовершенство кристаллического строения. Причины образования дефектов кристаллической решетки. Анизотропия.		
	3. Основные методы исследования и контроля структуры металлов и сплавов.		
	4. Макроскопический анализ, микроскопический анализ, рентгеноспектральный анализ макрошлифов. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ		
	5. Сущность физических методов исследования и контроля качества: метод радиоактивных изотопов, рентгеновской дефектоскопии		
	6. Процесс плавления и кристаллизация. Критические точки. Кривые охлаждения и нагрева металлов, принцип их построения. Образование центров кристаллизации и рост кристаллов. Общие закономерности фазовых превращений в чистых металлах. Факторы, влияющие на размер и форму зерна. Разливка и кристаллизация стали. Строение металлического слитка. Дендритная кристаллизация. Ликвация. Получение монокристаллов.		
	7. Свойства материалов (физические, химические, эксплуатационные, технологические свойства).		

	8. Технологические испытания материалов. Методика проведения испытаний на вытяжку, изгиб, свариваемость и др.	
	9. Механические свойства материалов: прочность, твердость, упругость, ударная вязкость, пластичность. Виды деформаций, нагрузок.	
	10. Механические испытания на растяжение, сжатие. Методы определения твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Испытание на ударный изгиб. Методика проведения испытаний, используемые образцы.	
	Тематика лабораторного занятия	12
	Лабораторное занятие № 1. Макроскопический анализ.	4
	Лабораторное занятие № 2. Микроскопический анализ.	4
	Лабораторное занятие № 3. Определение твердости материалов методом Бринелля.	4
	Тематика самостоятельной работы	
	Методы физико-химического анализа: магнитный, люминесцентный, ультразвуковой.	2
Тема 1.3. Основы теории сплавов	Содержание учебного материала	
	1. Основные сведения о сплавах. Понятия: компоненты сплава, фаза, система. Условия образования и свойства сплавов.	8
	2. Виды сплавов: механические смеси, химические соединения, твердые растворы. Растворимость компонентов в твердом и жидком состоянии. Понятие об ограниченной и неограниченной растворимости компонентов. Химическое взаимодействие компонентов, типы химических соединений.	
	3. Понятие о диаграммах состояния. Виды диаграмм, принцип их построения с учетом исходных компонентов. Понятие о диаграмме состояния сплавов двухкомпонентных систем. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.	
	Содержание учебного материала	
Тема 1.4. Железоуглеродистые сплавы	1. Диаграмма состояния систем «железо-углерод», построение диаграммы, основные линии и области диаграммы. Диаграмма Fe-Fe ₃ C. Понятия: аустенит (А), цементит (Ц), ледебурит (Л), феррит (Ф), перлит (П).	14
	2. Эвтектическое и эвтектоидное превращения в сталях и чугунах. Отличие сталей от чугунов. Классификация сталей и чугунов по диаграмме состояния.	
	3. Чугуны. Классификация чугунов. Условия получения графита в чугунах, роль примесей в процессе графитизации. Влияние графита на свойства чугунов. Классификация чугунов по форме графитных включений и структуре металлической основы.	

Тема 1.5. Основы термической обработки стали и чугуна	4. Серые, высокопрочные, ковкие чугуны, маркировка их по ГОСТ, свойства, область применения, условия получения. Легированные чугуны.		
	5. Стали. Понятие об углеродистых сталях. Классификация примесей в сталях. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей по способу выплавки, степени раскисления, качеству, назначению. Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества. Маркировка стали обыкновенного качества по ГОСТ, область применения.		
	6. Конструкционные углеродистые качественные стали, общие технические требования к ним. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения. Инструментальные углеродистые стали. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения.		
	7. Легированные стали. Основы легирования сталей. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей, маркировка их по ГОСТ, области применения.		
	8. Конструкционные легированные стали, общие технические требования к ним. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения.		
	Тематика практического занятия		
	Практическое занятие № 1 Превращения в сплавах системы Fe-Fe ₃ C. при нагреве и охлаждении		14
	Практическое занятие № 2 «Расшифровать марки конструкционных сталей»		6
	Практическое занятие № 3 «Расшифровать марки легированных инструментальных сталей»		3
	Практическое занятие № 4 «Выбор стали для заданной детали в заданных условиях работы»		3
	Тематика самостоятельной работы		
	Применение чугунов в промышленности		
	Содержание учебного материала		
	1. Понятие о термической обработке сплавов. Цели термической обработки металлов и сплавов. Виды термической обработки металлов. Возможности применения термической обработки металлов и сплавов в связи с диаграммой состояния.		
	2. Основные операции термической обработки и их цели. Отжиг стали, виды и технологии их выполнения. Влияние различных видов отжига на свойства стали.		
	3. Нормализация стали, технология выполнения. Структура и свойства стали после нормализации		
	4. Закалка стали. Закалочные среды. Выбор температуры нагрева для сталей. Закаливаемость стали. Способы закалки, особенности закалки легированных сталей. Дефекты закалки сталей.		
	5. Отпуск стали. Виды и назначения низкого, среднего и высокого отпуска. Улучшение стали.		
			8
			6
			ОК 01, ОК 02, ПК 2.3., ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 6, ЛР13, ЛР 14, ЛР15

	6. Особенности термической обработки чугуна. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Закалка и отпуск чугуна.		
	Тематика практических занятий	7	
	Практическое занятие № 5 «Наблюдение термической обработки в цехе».	5	
	Практическое занятие №6 «Выбор режима термической обработки стали, исходя из назначения и условий работы заданной детали».	2	
	Самостоятельная работа	4	
Тема 1.6. Основы химико-термической обработки металлических материалов	Создать электронную презентацию «Наблюдение термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите.	4	
	Содержание учебного материала		
	1. Физические основы химико-термической обработки. Цементация стали. Твердая и газовая цементация. Технология выполнения цементации. Химические реакции в газовой среде.	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3., ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 6, ЛР13, ЛР 14, ЛР15
	2. Азотирование стали. Выбор стали. Технология процесса азотирования. Структура и свойства азотированных изделий. Нитроцементация и цианирование.		
	Тематика практических занятий	5	
	Практическое занятие № 7 «Наблюдение химико-термической обработки в цехе».	5	
	Тематика самостоятельной работы	4	
	Создать электронную презентацию «Наблюдение химико-термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите.	4	
	Содержание учебного материала		
	1. Медь и ее сплавы. Свойства меди. Сплавы на основе меди. Латуни, маркировка по ГОСТ	4	
Тема 1.7. Цветные металлы и их сплавы	2. Бронзы, их структура и свойства, применение бронз. Маркировка бронз по ГОСТ.		
	3. Алюминий и его сплавы. Свойства, маркировка, области применения.		
	Тематика самостоятельной работы	6	
	Сплавы на основе Mg и Ti	2	
Раздел 2. Коррозия металлов	Оформить реферат «Применение медных сплавов» и подготовиться к его защите	4	
	Содержание учебного материала		
	1. Коррозия металлов, классификация коррозии, способы защиты от коррозии.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3., ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 6, ЛР13, ЛР 14, ЛР15
	Содержание учебного материала	2	
	Содержание учебного материала	4	
Раздел 3. Неметаллические материалы	1. Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства, недостатки, применение в промышленности.	4	
	2. Композиционные материалы, классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение.		

	3. Твердые сплавы, их свойства и применение. Металлокерамические сплавы, получаемые методом порошковой металлургией.		
	Тематика самостоятельной работы		4
	Создать электронную презентацию «Неметаллические материалы в области специального машиностроения и подготовиться к её защите».		4
Консультации			2
Экзамен			6
2 семестр			
Раздел 4. Общие сведения о механической обработке металлов резанием			
Тема 4.1. Сущность и виды обработки материалов резанием	Содержание учебного материала		2
	Определение понятия «обработка резанием», «режущий инструмент». Движения необходимые для осуществления процесса резания.		2
	Содержание учебного материала		2
	Обзор режущего инструмента. Классификация режущего инструмента по различным признакам.		2
Раздел 5. Обработка материалов точением и строганием			
Тема 5.1. Процесс точения	Содержание учебного материала		2
	Область применения процесса точения, оборудование для выполнения токарных работ.		
	Содержание учебного материала		
	Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь сечения среза. Скорость резания. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки. Производительность резца. Анализ формул основного времени, пути повышения производительности труда при точении.		2
Тема 5.3. Расчет и табличное определение режимов резания при точении	Содержание учебного материала		
	Методика расчета. Выбор режимов резания по нормативам (табличный метод). Расчет основного времени.		2
	Тематика самостоятельной работы		4
	Аналитический расчет режимов резания при токарной обработке Схемы обработки различными резцами Смазывающе-охлаждающие технологические средства Обработка материалов строганием и долблением		4
Раздел 6. Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием			

Тема 6.1 Обработка материалов сверлением.	Содержание учебного материала Процесс сверления, его особенности. Металлорежущее оборудование, применяемое при сверлении отверстий. Рассверливание отверстий. Классификация сверл.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3., ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 6, ЛР13, ЛР 14, ЛР15
Тема 6.2. Обработка материалов зенкерованием.	Содержание учебного материала Назначение и особенности процесса зенкерования. Элементы резания и срезаемого слоя при зенкеровании.	2	
Тема 6.3. Обработка материалов развертыванием.	Содержание учебного материала Назначение и особенности процесса развертывания. Элементы резания и срезаемого слоя при развертывании. Износ и заточка разверток.	2	
Тема 6.4. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании.	Содержание учебного материала Расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Проверка мощности, затрачиваемой на сверление, вращающего момента на шпинделе станка и осевой силы по паспортным данным станка. Основное время	2	
Раздел 7. Обработка материалов фрезерованием			
Тема 7.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами.	Содержание учебного материала Процесс фрезерования. Цилиндрическое и торцовое фрезерование. Элементы резания и срезаемого слоя при цилиндрическом фрезеровании. Основное время.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3., ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 6, ЛР13, ЛР 14, ЛР15
Тема 7.2. Обработка материалов торцовыми фрезами.	Содержание учебного материала Особенности торцового фрезерования. Фрезерные станки их классификация.	2	
	Тематика самостоятельной работы	4	
	Классификация фрез	4	
	Схемы цилиндрического и торцового фрезерования.		
Раздел 8. Резьбонарезание			
Тема 8.1 Методы нарезания резьбы.	Содержание учебного материала Общий обзор методов резьбонарезания: нарезание резьбы резцами и гребенками, плашками и метчиками, резьбофрезерование и резьбошлифование. Оборудование для нарезания резьбы.	2	
	Тематика самостоятельной работы	2	
	Накатывание резьбы.	2	
Раздел 9. Зубонарезание			
Тема 9.1. Содержание учебного материала			

Нарезание зубчатых колес по методу копирования.	Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. Сущность методов копирования, инструмент, оборудование.	2	
Тема 9.2.	Содержание учебного материала		
Нарезание зубчатых колес по методу обкатки.	Сущность методов обкатки, инструмент, оборудование. Шевингование зубчатых колес.	2	
	Тематика самостоятельной работы	2	
	Нарезание червячных колес. Нарезание косозубых колес.	2	
Раздел 10.Протягивание			
Тема 10.1.	Содержание учебного материала		
Процесс протягивания.	Сущность процесса протягивания. Подача на зуб при протягивании. Мощность протягивания.	2	
Раздел 11.Шлифование.			
Тема 11.1.	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ПК 2.3., ПК 3.1
Абразивный инструмент.	Форма и характеристика абразивного инструмента. Маркировка шлифовальных кругов.	2	ЛР 4, ЛР 6, ЛР13, ЛР 14, ЛР15
Тема 11.2.	Содержание учебного материала		
Процесс шлифования	Виды шлифования Наружное круглое центровое шлифование. Элементы резания. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи. Наружное круглое шлифование глубинным методом, методом радиальной подачи. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. Оборудование для выполнения шлифовальных работ.	2	
	Тематика самостоятельной работы	2	
	Схемы резания при различных видах шлифования.	2	
Консультации			
		2	
Дифференцированный зачет			
		2	
Всего		130	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет, образцы материалов (стали, чугуна, цветных металлов), образцы неметаллических материалов, приборы для измерения свойств материалов.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания:

1. Адаскин А.М. и др. под ред. В.М. Зуев. Материаловедение (металлообработка): учебник для среднего профессионального образования – М.: Академия, 2005 г.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47615>. — Загл. с экрана.

2. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для СПО / В. В. Плошкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2023. — 463 с. — Серия : Профессиональное образование. ISBN 978-5-9916-8541-2— Текст : электронный.

3. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] // МГТУ. — Режим доступа: http://vzf.mstu.edu.ru/materials/method_08/05.shtml

4. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie_lect/Lhtml

3.2.3. Дополнительные источники

1. Соколова Е.Н. Материаловедение: Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2017г.
2. Марочник сталей и сплавов, 2003

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2	3
У1: выбирать и обосновывать материал для изготовления изделий; У3.оценивать конструкцию детали или сборочных единиц на технологичность;	Соответствие выбора материала для изготовления изделий техническому заданию;	Выполнение практического задания
У2 рассчитывать и назначать оптимальные режимы резания У4.определять возможности производства детали в существующих условиях;	Соответствие выбранного лезвийного инструмента требованиям ГОСТ 4.442-86; ГОСТ 25751-83 «Инструменты режущие. Термины и определения общих понятий» Соответствие назначенных режимов резания требованиям ОНР Ч-1;Ч-2;Ч-3.	Выполнение практического задания
З1: конструкционные материалы (металлы, сплавы ,неметаллические материалы) их химический состав, физико-механические и технологические свойства;	Полнота воспроизведения химического состава, физико-механических и технологических свойств;	Практическое занятие Текущий контроль
З2: методы обработки конструкционных материалов, инструмент, оборудование;	Полнота воспроизведения классификации методов обработки металлов резанием в соответствии с ГОСТ 25761-83	Текущий контроль
З3: методику расчета и назначение режимов резания для различных видов работ.	Точность воспроизведения методики расчёта режимов резания в соответствии с ОНР Ч-1;Ч-2;Ч-3.	Практическое занятие Текущий контроль
З4: единая система конструкторской документации; З5.единая система технологической документации (ГОСТ 3.1001);	Полнота воспроизведения видов и комплектности конструкторских документов. Полнота воспроизведения общих правил выполнения чертежей.	Практическое занятие Текущий контроль