

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

/С.А. Махновский

29.06.2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.07 Обработка металлов резанием, станки и инструменты
Профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного
оборудования (по отраслям)

Квалификация: Техник-механик

Форма обучения очная
на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Обработка металлов резанием, станки и инструменты» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г. № 1580, с учетом примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УТПС 15.00.00 от 25.07.2022 № 24, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказом ФГБОУ ДПО ИРПО П-256 от 29.07.2022, регистрационный номер 125 (Приложение 3.28).

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

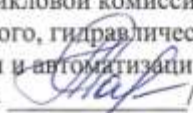
Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

/Екатерина Александровна Киселева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Механического, гидравлического
оборудования и автоматизации»

Председатель /О.А. Тарасова
Протокол № 10 от 22.06.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 6 от 29.06.2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	22
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	23

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ, СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Обработка металлов резанием, станки и инструменты» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Обработка металлов резанием, станки и инструменты» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин:

ОПЦ.01 Инженерная графика;

ОПЦ.02 Материаловедение;

ОПЦ.03 Техническая механика;

ОПЦ.04 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия,

ОПЦ.05 Электротехника и основы электроники,

ОПЦ.09 Безопасность жизнедеятельности.

Дисциплина «Обработка металлов резанием, станки и инструменты» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

ОПЦ.06 Технологическое оборудование и технология отрасли,

ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 2.3. Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.

ПК 3.1. Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования.

ПК 3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов.

ПК 3.3. Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	У 2.2.02 пользоваться контрольно-измерительным инструментом; У 2.3.03. выбирать рациональный способ обработки деталей; У 2.3.04. оформлять технологическую и другую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; У 2.3.05. производить расчеты режимов резания; У 2.3.06. выбирать средства и контролировать геометрические параметры инструмента; У 2.3.07. читать кинематическую схему станка; У 2.3.08. составлять перечень операций обработки; У 2.3.09. выбирать режущий инструмент и оборудование для обработки вала, отверстия, паза, резьбы и зубчатого колеса.	З 2.3.04 назначение, классификацию, конструкцию, принцип работы и область применения металлорежущих станков; З 2.3.05 правила безопасности при работе на металлорежущих станках; З 2.3.06 основные положения технологической документации; З 2.3.07 методику расчета режимов резания; З 2.3.08 основные технологические методы формирования заготовок;
ОК 01	Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.04 методы работы в профессиональной и смежных сферах;
ОК 02	Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
ОК 03	Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 03.10 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений;	Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 03.03 возможные траектории профессионального развития и самообразования;
ОК 06	Уо 06.01 описывать значимость своей специальности;	Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по специальности;
ОК 07		Зо 07.06 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности;
ОК 09	Уо 09.06 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	96
в т.ч. в форме практической подготовки	10
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лекции, уроки	30
практические занятия	40
лабораторные занятия	10
курсовая работа (проект)	<i>«не предусмотрено»</i>
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация - экзамен	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Обработка металлов резанием, станки и инструменты»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	5	6
Раздел 1 Технологические методы производства заготовок		6/0		
Тема 1.1 Основы литейного производства	Содержание учебного материала:	1/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03	З 2.3.08, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03
	Классификация способов изготовления отливок. Изготовление отливок в песчаных формах. Понятие об изготовлении отливок специальными способами литья в оболочковых формах, по выплавляемым моделям, в металлических формах (кокилях), центробежным литьем, литьем под давлением	1		
Тема 1.2 Технология обработки давлением	Содержание учебного материала	2/0		
	Холодная и горячая деформация. Пластичность металлов и сопротивление деформированию. Назначение нагрева перед обработкой давлением. Понятие о температурном интервале обработки давлением. Классификация видов обработки давлением. Прокатка. Понятие о технологическом процессе прокатки. Продукция прокатного производства. Волочение, исходные заготовки и готовая продукция. Сущностьковки. Основные операции, инструмент. Понятие о технологическом процессековки. Горячая объёмная штамповка, понятие о технологическом процессе горячей объёмной штамповки.	1	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03	З 2.3.08, , Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03
	Самостоятельная работа обучающихся: Заполнить таблицу «Основные методы обработки давлением»	1	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01	З 2.3.08, Зо 01.06, Зо 01.07, Уо 02.08
Тема 1.3 Технология Производства заготовок сваркой	Содержание учебного материала	3/0		
	Основы сварочного производства. Применение сварки в машиностроении. Сварка плавлением: ручная дуговая сварка, полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом, электрошлаковая сварка, в среде защитных газов. Сварка давлением: контактная электрическая сварка, стыковая контактная сварка, точечная, шовная, конденсаторная сварка. Сварка трением, холодная сварка. Контрольная работа	2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03, ОК 09	З 2.3.08, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 09.06

	Самостоятельная работа обучающихся: Заполните таблицу: «Основные способы сварки»	1	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	З 2.3.08, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 03.02, Уо 02.08
Раздел 2 Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки		90/10		
Тема 2.1 Металлорежущие станки	Содержание учебного материала	10/4		
	Классификация станков по степени универсальности. Группы и типы станков по системе ЭНИИМС. Значение букв и цифр в марках станков. Движения в станках: главные, вспомогательные. Передачи в станках. Кинематические схемы станков, кинематические цепи. Настройка кинематической цепи.	2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03, ОК 06, ОК 07, ОК 09	З 2.3.05, З 2.3.06, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06, Уо 01.07, Уо 03.01, Уо 03.10, Уо 06.01, Уо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/4		
	Лабораторное занятие №1 Изучение кинематических схем коробок скоростей разных типов	4/2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01	У 2.3.07, Уо 01.04
	Практическое занятие №1 «Изучение кинематической схемы и конструкции токарно-винторезного станка мод. 16K20»	4/2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.07, У 2.3.09 Уо 01.04, Уо 03.02
Тема 2.2 Токарная обработка, применяемые станки и инструменты	Содержание учебного материала	14/2		
	Физические основы процесса резания. Деформация металла в процессе резания, процесс образования стружки, типы стружки. Явления наростообразования, причины возникновения нароста на резце. Наклеп и усадка стружки. Силы резания, тепловыделение при резании. Работа, совершаемая при резании. Источники образования тепла. Мощность, затрачиваемая при резании. Процесс токарной обработки. Виды и конструкция резцов для токарной обработки. Основные элементы резца. Поверхности обрабатываемой резцом заготовки. Исходные плоскости для определения углов	6	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03, ОК 06, ОК 07, ОК 09	З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06, Уо 01.07, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.10, Уо 06.01, Уо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/2		
	Лабораторное занятие №2 «Измерение геометрических параметров резцов»	4/2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.06, Уо 01.04 Уо 03.02
	Практическое занятие № 2 «Определение режимов резания для обработки цилиндрической поверхности на токарном	4/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3	У 2.3.03, У 2.3.04 У 2.3.05, Уо 01.04

	станке»		ОК 01, ОК 02	Уо 02.08
Тема 2.3 Строгание и долбление, применяемый инструмент и станки	Содержание учебного материала	2/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03, ОК 06, ОК 07, ОК 09	З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06
	Процессы строгания и долбления. Геометрия строгальных и долбежных резцов. Режимы резания при строгании и долблении, их особенности. Определение силы и мощности резания при строгании и долблении. Нормирование строгальных работ. Техника безопасности. Разновидности строгальных и долбежных станков, их кинематика. Основные узлы и кинематическая схема.	2		
Тема 2.4 Сверление, зенкерование и развертывание, применяемый инструмент и станки	Содержание учебного материала	18/0		
	Процесс сверления, зенкерования и развертывания. Основные движения, особенности процессов. Элементы конструкций сверл, зенкеров и разверток, геометрические параметры. Последовательность расчета режимов резания при сверлении, зенкерании и развертывании. Разновидности сверлильных и расточных станков. Назначение, характеристика, основные узлы, кинематическая схема, выполняемые работы.	4	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03, ОК 06, ОК 07, ОК 09	У 2.3.03, У 2.3.04, У 2.3.05, У 2.3.06, У 2.3.07, У 2.3.08, У 2.3.09, З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06, Уо 01.07, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.10, Уо 06.01, Уо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/2		
	Практическое занятие №3 «Изучение кинематической схемы и принцип работы вертикально-сверлильного станка модели 2Н125»	4/2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.07, У 2.3.09 Уо 01.04, Уо 03.02
	Практическое занятие №4 «Определение режимов резания для обработки цилиндрического отверстия на сверлильном станке»	4/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03	У 2.3.05, У 2.3.06 У 2.3.08, У 2.3.09 Уо 01.04, Уо 03.02 Уо 02.08
	Практическое занятие №5 «Изучение кинематической схемы и принцип работы радиально-сверлильного станка модели 2А55»	4/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.07, У 2.3.09 Уо 01.04, Уо 03.02
	Лабораторное занятие №3 «Измерение геометрических параметров сверл»	2/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.06, Уо 01.04 Уо 03.02
Тема 2.5 Фрезерование,	Содержание учебного материала	12/2		

применяемый инструмент и станки	Процесс фрезерования. Назначение, разновидности, конструкция и геометрические параметры фрез. Особенности процесса фрезерования. Схемы резания при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Особенности торцового фрезерования. Нормирование фрезерных работ. Фрезерные станки. Их назначение и область применения: горизонтально-фрезерные, вертикально-фрезерные, продольно-фрезерные, карусельно-фрезерные, копировально- фрезерные станки. Движения в станках. Основные узлы и кинематические схемы.	4	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03, ОК 06, ОК 07, ОК 09	У 2.3.03, У 2.3.04, У 2.3.05, У 2.3.06, У 2.3.07, У 2.3.08, У 2.3.09, З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06, Уо 01.07, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.10, Уо 06.01, Уо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/2		
	Практическое занятие №6 «Выбор режимов резания при фрезеровании по эмпирическим формулам»	4/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-ОК 03	У 2.3.05, У 2.3.06 У 2.3.09, Уо 01.04 Уо 03.02, Уо 02.08
	Практическое занятие №7 «Изучение кинематической схемы и принцип работы универсально-фрезерного станка модели 6М82»	4/2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.07, У 2.3.09 Уо 01.04, Уо 03.02
Тема 2.6 Зубонарезание, резбонарезание, применяемые инструменты и станки	Содержание учебного материала	2/0	ПК 2.3 ОК 01-03, ОК 06, ОК 07, ОК 09	З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06
	Методы нарезания зубчатых поверхностей. Зубонарезные инструменты, работающие по методу копирования: дисковые и концевые модульные фрезы, головки для контурного долбления, область их применения. Основные сведения о зубонакатывании. Процесс резбонарезания. Общие сведения о резбонакатывании. Зубообрабатывающие и резбообрабатывающие станки. Их классификация. Зубофрезерный станок, зубошвинговальный станок. Резбофрезерный станок.	2		
Тема 2.7 Протягивание, применяемый инструмент и станки	Содержание учебного материала	6/0		
	Процесс протягивания, его особенности и область применения. Классификация протяжек, элементы конструкции и геометрические параметры протяжек. Схемы протягивания. Прошивка, ее отличие от протяжки. Нормирование работ при протягивании. Назначение и типы протяжных станков, их применение. Кинематика, гидропривод и принцип действия протяжного горизонтального станка.	2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03, ОК 06, ОК 07, ОК 09	У 2.3.03, У 2.3.04, У 2.3.05, У 2.3.06, У 2.3.08, У 2.3.09, З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06, Уо 01.07, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо

				03.10, Уо 06.01, Уо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/0		
	Практическое занятие №8 «Определение режимов резания для процесса протягивания»	4/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.05, У 2.3.09 Уо 01.04, Уо 03.02
Тема 2.8 Шлифование, применяемый инструмент и станки	Содержание учебного материала	14/0		
	Процесс шлифования, его особенности и область применения. Основные виды шлифования, режим резания при плоском шлифовании. Процесс хонингования. Шлифовальные станки, их классификация. Плоскошлифовальные, круглошлифовальные, бесцентровошлифовальные, внутришлифовальные станки, их основные узлы, назначение, гидрокинематическая схема станков. Основные узлы, принцип работы.	4	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01-03, ОК 06, ОК 07, ОК 09	У 2.3.03, У 2.3.04, У 2.3.05, У 2.3.06, У 2.3.07, У 2.3.08, У 2.3.09, З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06, Уо 01.07, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.10, Уо 06.01, Уо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/0		
	Практическое занятие №9 «Изучение кинематической схемы и принцип работы круглошлифовального станка модели 3Б151»	2/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.07, У 2.3.09 Уо 01.04, Уо 03.02
	Практическое занятие №10 Изучение кинематической схемы и принцип работы плоскошлифовального станка модели 3Б722	2/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.07, У 2.3.09 Уо 01.04, Уо 03.02
	Практическое занятие №11 «Решение задач на определение режимов резания для процесса шлифования»	4/0	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	У 2.3.03, У 2.3.04 У 2.3.05, Уо 01.04 Уо 03.02
	Самостоятельная работа обучающихся: Характеристика абразивного инструмента, классификация абразивных материалов.	2	ПК 2.3 ПК 3.1-3.3 ОК 01, ОК 03	З 2.3.08, Зо 01.06, Зо 01.07, Зо 03.02
Промежуточная аттестация:		12		
Всего		96/10		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Кабинет Технологического оборудования	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Мастерская механообрабатывающая для монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации промышленного оборудования	Рабочие кабинки Выпрямители сварочные переносные инверторного типа Станок точно-шлифовальный с ПУ АМ Станок сверлильный Пресс гидравлический напольный Столы для заготовок Станок универсально - фрезерный Станок точильный Станок токарный по металлу Станки токарно-винторезные; Перегрузочное мобильное устройство Верстаки Тисы Ручной пресс с гидравлическим насосом Комплекты измерительного инструмента Наборы слесарного инструмента Вертикальный обрабатывающий центр ЧПУ

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=363010>
2. Моисеев, В. Б. Технологические процессы машиностроительного производства: учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 218 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/3678. - ISBN 978-5-16-009257-7. - Текст : электронный. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=354564>
3. Быковский О.Г. Сварочное дело : учебное пособие / Быковский О.Г., Фролов В.А., Краснова Г.А. — Москва : КноРус, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-406-02856-8. — URL: <https://book.ru/book/936292> (дата обращения: 26.05.2022). — Текст : электронный.
4. Ермолаев В. В. Обработка металлов резанием, станки и инструменты, 2020 <https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/487135/>

Дополнительные источники

1. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08481-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491032>
2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мещерякова В.Б., Стародубов В.С. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=369659>
3. Шишняева, В. И. Процессы формообразования и инструменты : практикум / В. И. Шишняева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S180.pdf&show=dcatalogues/5/9398/S180.pdf&view=true> (дата обращения: 08.12.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

Программное обеспечение

Наименование ПО
MS Windows (подписка ImaginePremium)
MS Office
Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/)

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы										
1	Раздел 1 Тема 1.2 Технология обработки давлением	Вид задания: Практическое задание Текст задания: Составьте таблицу «Основные виды обработки металлов давлением Цель: повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать излагаемый материал по уровням значимости. Рекомендации по выполнению задания: Изучив теоретический материал заполнить в тетради таблицу «Основные виды обработки металлов давлением» <table><tr><th>№ п/п</th><th>Вид обработки</th><th>Характеристика способа</th><th>Применяемые инструменты</th><th>Оборудование</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно, даны полные ответы на вопросы. Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено	№ п/п	Вид обработки	Характеристика способа	Применяемые инструменты	Оборудование					
№ п/п	Вид обработки	Характеристика способа	Применяемые инструменты	Оборудование								

2	Раздел 1 Тема 1.3 Технология производства заготовок сваркой	Вид задания: Практическое задание Текст задания: выполнить сравнительный анализ способов сварки Цель: –систематизация материала –кодировка материала при помощи таблиц –активизация познавательной деятельности. Рекомендации по выполнению задания: Изучив теоретический материал заполнить в тетради таблицу «Основные способы сварки» № п/п Способ сварки В каком состоянии свариваются детали Метод выполнения сварки <table><tr><th>№ п/п</th><th>Способ сварки</th><th>В каком состоянии свариваются детали</th><th>Метод выполнения сварки</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table> Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно, даны полные ответы на вопросы. Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено	№ п/п	Способ сварки	В каком состоянии свариваются детали	Метод выполнения сварки				
№ п/п	Способ сварки	В каком состоянии свариваются детали	Метод выполнения сварки							
3	Раздел 2. Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки Тема 2.8 Шлифование, применяемый инструмент и станки	Текст задания: Характеристика абразивного инструмента, классификация абразивных материалов. Цель :изучить свойства и структуру абразивных материалов, виды абразивных материалов Рекомендации по выполнению задания: Изучив теоретический материал заполнить в тетради таблицу «Типы шлифовальных кругов» <table><tr><th>Форма</th><th>Маркировка</th><th>Область применения</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table> Критерии оценки: Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно, даны полные ответы на вопросы. Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено	Форма	Маркировка	Область применения					
Форма	Маркировка	Область применения								

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль:

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
Раздел I. Технологические методы производства заготовок				
1	Тема 1.1, Тема 1.2, Тема 1.3	З 2.3.08	Фонд тестовых заданий	Оценка « отлично » ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на вопросы. Оценка « хорошо » ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность. Оценка « удовлетворительно » ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки. Оценка « неудовлетворительно » ставится, если задание не выполнено.
Раздел 2. Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки				
2	Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3, Тема 2.4, Тема 2.5, Тема 2.6, Тема 2.7, Тема 2.8	У 2.3.03 У 2.3.04 У 2.3.05 У 2.3.06 У 2.3.07 У 2.3.08 У 2.3.09 З 2.3.04 З 2.3.05 З 2.3.06 З 2.3.07	Фонд тестовых заданий Практические задания	Оценка « отлично » ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на вопросы. Оценка « хорошо » ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность. Оценка « удовлетворительно » ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки. Оценка « неудовлетворительно » ставится, если задание не выполнено.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Обработка металлов резанием, станки и инструменты» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
З 2.3.04 З 2.3.05 З 2.3.06 З 2.3.07 З 2.3.08 Уо 01.07 Уо 02.08 Уо 03.02 Уо 09.06 Зо 01.04 Зо 03.02 Зо 09.06	<i>Вид оценочного средства:</i> Контрольная работа <i>Текст типового оценочного средства:</i> 1. Перечислите основные способы литья для получения заготовок. 2. В чем заключается сущность способов изготовления отливок в песчаных формах? 3. Перечислите основные способы получения заготовок обработкой давлением. 4. Что называется поковкой? 5. Что такое прокатка? 6. В чем разница между волочением и прессованием? 7. Какие заготовки получают прессованием, волочением? 8. Какое оборудование применяют при ковке? 9. В чем сущность объемной штамповки? 10. Изложите физическую сущность сварки давлением и сварки плавлением. 11. Как влияет содержание углерода на свариваемость стали? 12. Изложите сущность контактной сварки. 13. В чем трудность сварки чугуна и легированных сталей? 14. Чем отличается пайка металлов от сварки плавлением? 15. Перечислите способы контроля сварных швов. 16. Напишите формулы для расчета скорости резания, крутящего момента и эффективной мощности при точении. 17. Как повысить производительность работы при точении? 18. Рассмотрите цепь главного движения токарного станка. По кинематической схеме определите максимальную частоту вращения шпинделя. 19. Какую точность и шероховатость обработанной поверхности можно получить после сверления, зенкерования и раз-вертывания? 20. Устройство вертикально – сверлильного станка. Инструмент и приспособления, применяемые при сверлении и растачивании. 21. Какую точность и шероховатость обработанной поверхности получают при фрезеровании?

	21. Устройство широкоуниверсального фрезерного станка, применяемый инструмент. 22. Как производится настройка делительной головки для простого деления? 23. Какую точность и шероховатость обработанной поверхности можно получить при строгании, долблении и протягивании? 24. Устройство продольно – строгального станка, основные виды строгальных работ, выполняемые на этом станке, применяемые приспособления. Строгальные резцы, их элементы и углы. 25. Конструкции и геометрия «зуба» протяжки. Работа горизонтально-протяжного станка с гидроприводом. 26. В чем сущность методов копирования и обкатки? 27. Устройство круглошлифовального станка, его гидрокинематическая схема. 28. Маркировка шлифовального круга, объяснить значение букв и цифр в этой маркировке.			
У 2.3.03 У 2.3.04 У 2.3.05 У 2.3.06 У 2.3.07 У 2.3.08 У 2.3.09 Уо 01.04 Уо 09.06 Уо 01.07 Уо 03.02 Зо 01.04	Вид оценочного средства: Практическое задание Текст типового оценочного средства: 1. Как настроить универсальную делительную головку для нарезания зубчатого колеса с 19 зубьями? Характеристика головки N=40. 2. Составьте таблицу признаков, объединяющих токарные, револьверные, токарные многорезцовые и карусельные станки в одну группу, и отличительных особенностей каждого из этих станков по схеме. 3. Подберите тип шлифовального круга для процесса шлифования цилиндрической стальной закаленной детали на круглошлифовальном станке. Укажите род абразивного материала, зернистость, связку, твердость, структуру.			
	№ п/ п	Тип станка	Объединяющий признак	

Критерии экзамена:

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
	Проблемное обучение / Анализ конкретной ситуации (Кудрявцев В. Т.)			Преподаватель на обсуждение ставит конкретную проблему: используя кинематические схемы станков с различными приводами (механическим, гидравлическим и комбинированным), определить показатели и мощность привода. Затем студенты приходят к выводу о влиянии мощности станка на их производительность.
	Проблемное обучение / Анализ конкретной ситуации (Кудрявцев В. Т.)			На первом этапе каждая группа работает с раздаточным материалом, систематизируя в таблице параметры универсально-фрезерного станка модели 6М82. На втором этапе коллективно анализируется инструмент и приспособление, применяемые для обработки поверхности по 2 классу точности (выявление ошибок, их корректировка). Третий этап, каждая группа обучающихся составляет уравнение баланса кинематической цепи и составляет алгоритм исследования в конкретной проблемной ситуации.

	ИКТ/ Лекция – визуализация (Г.Р. Громов, В.И. Гриценко, В.Ф. Шолохович, О.И. Агапова, О.А. Кривошеев)			Лекция с демонстрацией видеороликов. Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
	Диалоговое взаимодействие/ Групповые дискуссии (Листратенко Н., Окунев А.А.)			Репродуктивная беседа (актуализация опорных знаний по теме) Коллективное обсуждение материала

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в форме практи ческое подгот овки	Требов ания ФГОС СПО (уметь)
Раздел 2. Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки		50	10	
Тема 2.1 Металлорежущие станки	Лабораторное занятие №1 Изучение кинематических схем коробок скоростей разных типов	4	2	У 2.3.07
	Практическое занятие №1 «Изучение кинематической схемы и конструкции токарно-винторезного станка мод. 16K20»	4	2	У 2.3.07 У 2.3.09
Тема 2.2 Токарная обработка, применяемые станки и инструменты	Лабораторное занятие №2 «Измерение геометрических параметров резцов»	4	2	У 2.3.06
	Практическое занятие №2 «Определение режимов резания для обработки цилиндрической поверхности на токарном станке»	4		У 2.3.03 У 2.3.04 У 2.3.05
Тема 2.4 Сверление, зенкерование и развертывание, применяемый инструмент и станки	Практическое занятие №3 «Изучение кинематической схемы и принцип работы вертикально-сверлильного станка модели 2Н125»	4	2	У 2.3.07 У 2.3.09
	Практическое занятие №4 «Определение режимов резания для обработки цилиндрического отверстия на сверлильном станке»	4		У 2.3.05 У 2.3.06 У 2.3.08 У 2.3.09
	Практическое занятие №5 «Изучение кинематической схемы и принцип работы радиально-сверлильного станка модели 2А55»	4		У 2.3.07 У 2.3.09
	Лабораторное занятие №3 «Измерение геометрических параметров сверл»	2		У 2.3.06
Тема 2.5 Фрезерование, применяемый инструмент и станки	Практическое занятие №6 «Выбор режимов резания при фрезеровании по эмпирическим формулам»	4		У 2.3.05 У 2.3.06 У 2.3.09
	Практическое занятие №7 «Изучение кинематической схемы и принцип работы универсально-фрезерного станка модели 6М82»	4	2	У 2.3.07 У 2.3.09

Тема 2.7 Протягивание, применяемый инструмент и станки	Практическое занятие №8 «Определение режимов резания для процесса протягивания»	4		У 2.3.05 У 2.3.09
Тема 2.8 Шлифование, применяемый инструмент и станки	Практическое занятие №9 «Изучение кинематической схемы и принцип работы круглошлифовального станка модели 3Б151»	2		У 2.3.07 У 2.3.09
	Практическое занятие №10 Изучение кинематической схемы и принцип работы плоскошлифовального станка модели 3Б722	2		У 2.3.07 У 2.3.09
	Практическое занятие №11 «Решение задач на определение режимов резания для процесса шлифования»	4		У 2.3.03 У 2.3.04 У 2.3.05
ИТОГО		50	10	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел I. Технологические методы производства заготовок	З 2.3.08 Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 01.06, Зо 01.07, Уо 02.08, Зо 09.06	Контрольная работа №1	1. Тест
№2	Раздел 2. Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки	З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, У 2.3.03, У 2.3.04, У 2.3.05, У 2.3.06, У 2.3.07, У 2.3.08, У 2.3.09 Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06, Уо 01.07, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.10, Уо 06.01, Уо 09.06	Контрольная работа №2	1. Задание по варианту 2. Практические работы
№3	Допуск к экзамену/зачету	З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, У 2.3.03, У 2.3.04, У 2.3.05, У 2.3.06, У 2.3.07, У 2.3.08, У 2.3.09 Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 01.06, Зо 01.07, Уо 02.08, Зо 03.02	Портфолио	1. Выполнение самостоятельных работ 2. Практические работы
Промежуточная аттестация	Экзамен	З 2.3.04, З 2.3.05, З 2.3.06, З 2.3.07, З 2.3.08, У 2.3.03, У 2.3.04, У 2.3.05, У 2.3.06, У 2.3.07, У 2.3.08, У 2.3.09 Зо 01.03, Зо 01.04, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.03, Зо 06.02, Зо 07.02, Зо 09.06, Уо 01.07, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 03.10, Уо 06.01, Уо 09.06	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	Подпись председателя ПК/ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.08 «Обработка металлов резанием, станки и инструменты» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 условия реализации учебной дисциплины п. 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции: Основная литература 1. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — Режим доступа: https://znanium.com/read?id=363010 2. Моисеев, В. Б. Технологические процессы машиностроительного производства: учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 218 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/3678. - ISBN 978-5-16-009257-7. - Текст : электронный. Режим доступа: https://znanium.com/read?id=354564 3. Ермолаев В. В. Обработка металлов резанием, станки и инструменты, 2020 https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/487135/ 4. Козловский С.Н., Введение в сварочные технологии: Учебное пособие.-СПб.:Издательство «Лань», 2022.-416с.:ил.-(Учебники для вузов.Специальная литература). Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/210602 Дополнительная литература 1.Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08481-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491032 2.Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мещерякова В.Б., Стародубов В.С. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://znanium.com/read?id=369659 3.Шишняева, В. И. Процессы формообразования и инструменты : практикум / В. И. Шишняева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S180.pdf&show=dcatalogues/5/9398/S180.pdf&view=true - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM	13.09.2023 г. Протокол № 1	