

*Приложение 2.27 к ОПОП-П по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ
«обще профессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)**

Квалификация: техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» ноября 2023 г. № 890

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

Разработчики:

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Валентина Ивановна Шишняева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Механического, гидравлического
оборудования и автоматизации»
Председатель О.В. Коровченко
Протокол № 5 от «31» января 2024г

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «21» февраля 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.2	Перечень планируемых результатов освоения дисциплины:	4
1.3	Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части	5
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1	Трудоемкость освоения дисциплины	6
2.2	Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	7
2.3	Перечень практических и лабораторных занятий.....	12
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
3.1	Материально-техническое обеспечение	15
3.2	Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы.	15
3.3	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	15
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4.1	Текущий контроль	18
4.2	Промежуточная аттестация	20
	Приложение 1 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	24

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование умений производить эксплуатацию технологического оборудования (металлорежущих станков) согласно последовательности технологического процесса и технической документации.

Дисциплина «Процессы формообразования и инструменты» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины:

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

ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса.

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППСЗ.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс ИДК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса.	Уд 1 проектировать технологические операции;	Зд 1 типовые технологические процессы изготовления деталей машин
	Уд 2 составлять последовательность выполнения технологического процесса обработки деталей	Зд 2 основы автоматизации технологических процессов и производств
	Уд 3 выбирать методы обработки поверхностей	Зд 3 порядок расчёта режимов резания
	Уд 4 выполнять расчеты межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков	Зд 4 методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков
	Уд 5 определять способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов	Зд 5 способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов

	Уд 6 выполнять расчеты режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки	Зд 6 методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
	Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	Зо 01.02 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации	Зо 02.01 номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02 определять необходимые источники информации	
ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации	Уо 02.04 структурировать получаемую информацию, выделять наиболее значимое в перечне информации	Зо 02.02 приемы структурирования информации

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-	Зд 1,Зд 2, Зд 3, Уд 1, Уд 2,Уд 3	Тема 1.1 Технология производства заготовок	5	Под запрос работодателя ООО «ОСК» для формирования умений обслуживания металлорежущих станков
		Тема 1.2 Основные сведения о резании материалов	4	
		Тема 1.3 Металлорежущие станки и инструменты формообразования	3	
Зд 4,Зд 5, Зд 6 Уд 4, Уд 5,Уд 6	Тема 1.4 Обработка материалов точением	12		
	Тема 1.5 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием	11		
Зд 4,Зд 5, Зд 6 Уд 4, Уд 5,Уд 6	Тема 1.6 Обработка материалов фрезерованием	9		

Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части 46 часов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
теоретические занятия (лекции, уроки)	32	
практические занятия	16	
лабораторные занятия	16	16
курсовая работа (проект)	не предусмотрено	
самостоятельная работа	6	
промежуточная аттестация	12	
Форма промежуточной аттестации – <i>экзамен</i>		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем, acad. ч / в том числе в форме практической подготовки, acad.ч.	Код ИДК ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Раздел I. Технология формообразования изделия (заготовок, деталей) машиностроения		82/16		
Тема 1.1 Технология производства заготовок	Содержание учебного материала	5/0		
	Технология изготовления отливок, изготовление отливок в песчаных формах. Понятие об изготовлении отливок специальными способами литья. Исходные заготовки и готовая продукция прокатного производства. Основные операции, инструмент. Технология производства заготовок сваркой: сварка плавлением: ручная дуговая сварка, полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом, электрошлаковая сварка, в среде защитных газов, сварка давлением	2/0	ПК 1.4, ОК 02.1, ОК 02.2	<i>Зд 1,Зд 2, Зд 3, Зо 02.01,Зо 02.02</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/0		
	<i>Практическое занятие 1</i> Изучение основных видов обработки металлов давлением	2/0	ПК 1.4, ОК 02.1, ОК 02.2	<i>Уд 1, Уд 2,Уд 3, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.04</i>
	Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание	1/0	ПК 1.4, ОК 02.1, ОК 02.2	<i>Зд 1,Зд 2, Зд 3, Уд 1, Уд 2,Уд 3, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.04, Зо 02.01. Зо 02.02</i>
Тема 1.2 Основные сведения о резании материалов	Содержание учебного материала	4/0		
	Процесс резания, основные понятия и определения. 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.	4/0	ПК 1.4, ОК 02.1, ОК 02.2	<i>Зд 1,Зд 2, Зд 3, Зо 02.01, Зо 02.02</i>
Тема 1.3	Содержание учебного материала	3/0		

Металлорежущие станки и инструменты формообразования	Общие сведения о станках. Классификация металлорежущих станков, их условные обозначения. Классификация движений в металлорежущих станках: главные, вспомогательные. Передачи в станках. Процесс снятия стружки. Инструменты формообразования в машиностроении. Материалы для изготовления режущих инструментов. Геометрические параметры режущей части инструментов.	2/0	ПК 1.4, ОК 02.1, ОК 02.2	<i>Уд 1, Уд 2, Уд 3, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.04</i>
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка опорного конспекта	1/0	ПК 1.4, ОК 02.1, ОК 02.2	<i>Зд 1, Зд 2, Зд 3, Уд 1, Уд 2, Уд 3, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.04, Зо 02.01. Зо 02.02</i>
Тема 1.4 Обработка материалов точением	Содержание учебного материала	12/4		
	Характеристика метода точения. Геометрия резца. Поверхности обрабатываемой резцом заготовки. Исходные плоскости для определения углов. Конструкции резцов в зависимости от их назначения и видов обработки. Расширение номенклатуры резцов за счет оснащения отдельными пластинами. Износ резцов, стойкость резца, критерии износа резца. Способы крепления пластин к державкам резца. Основные показатели резания: глубина резания, подача, скорость резания. Сила резания и мощность резания. Особенности процесса точения, схемы резания при точении. Нормирование работ при точении.	4/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Зд 4, Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8		
	Практическое занятие 2 Определение режимов резания для обработки валика на токарных станках	4/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02</i>
	Лабораторное занятие 1 Измерение геометрических параметров токарно-проходного резца	2/2	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02</i>
Лабораторное занятие 2. Изучение процесса точения при обработке заготовки на токарно-винторезном станке	2/2			
Тема 1.5	Содержание учебного материала	11/4		

Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием	Процесс сверления, зенкерования и развертывания. Основные движения, особенности процессов. Геометрические параметры режущей части сверл, зенкеров и разверток. Особенности элементов конструкции инструментов. Последовательность расчета режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании. Особенности процесса обработки отверстий, схемы обработки заготовок. Нормирование работ при сверлении, зенкерования и развертывании.	4/0	ПК 1.4, ОК 01.1	Зд 4,Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/4		
	Практическое занятие 3 Определение режимов резания для сверления, зенкерования и развертывания.	2/0	ПК 1.4, ОК 01.1	Уд 4, Уд 5,Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02
	Лабораторное занятие 3 Измерение геометрических параметров режущей части сверл, зенкеров и разверток.	2/2	ПК 1.4, ОК 01.1	Уд 4, Уд 5,Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02
	Лабораторное занятие 4. Изучение процесса получения отверстия сверлением при обработке заготовки на вертикально-сверлильном станке	2/2		
	Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание	1/0	ПК 1.4, ОК 01.1	Уд 4, Уд 5,Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02 Зд 4,Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02
Тема 1.6 Обработка материалов фрезерованием	Содержание учебного материала	11/4		
	Процесс фрезерования. Основные движения, особенности процессов. Назначение, разновидности, конструкция и геометрические параметры фрез, их износ и заточка. Силы, действующие на фрезу. Режим резания и элементы срезаемого слоя при фрезеровании. Последовательность расчета режимов резания. Особенности процесса фрезерования. Схемы резания при фрезеровании. Особенности торцового фрезерования. Нормирование фрезерных работ.	4/0	ПК 1.4, ОК 01.1	Зд 4,Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/4		
	Практическое занятие 4 Определение режимов резания при фрезеровании	2/0	ПК 1.4, ОК 01.1	Уд 4, Уд 5,Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02
	Лабораторная работа №5 Исследование влияния геометрии режущего инструмента на процесс фрезерования	2/2	ПК 1.4, ОК 01.1	Уд 4, Уд 5,Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02
	Лабораторное занятие 6 Изучение процесса фрезерование плоских поверхностей на универсально-фрезерном станке.	2/2		

	Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание	1/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02 Зд 4, Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02</i>
Тема 1.7 Обработка материалов строганием и долблением	Содержание учебного материала	5/0		
	Характеристика метода строгания и долбления. Геометрия строгальных и долбежных резцов. Силы, действующие на инструмент. Основные показатели резания: глубина резания, подача, скорость резания. Режимы резания при строгании и долблении, их особенности. Определение силы и мощности резания при строгании и долблении Особенности процесса обработка металлов строганием и долблением. Схемы обработки заготовок на строгальных и долбежных станках, нормирование работ строганием и долблением.	2/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Зд 4, Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/0		
	Практическое занятие 5 Определение режимов резания при строгании металла	2/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02</i>
	Самостоятельная работа обучающихся: Диктант	1/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02 Зд 4, Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02</i>
Тема 1.8 Обработка материалов протягиванием	Содержание учебного материала	4/0		
	Характеристика метода. Процесс протягивания, его особенности и область применения. Классификация протяжек, элементы конструкции и геометрические параметры протяжек. Схемы обработки заготовок на протяжных станках. Прошивка, ее отличие от протяжки. Нормирование работ при протягивании.	2/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Зд 4, Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/0		
	Практическое занятие 6 Определение режимов резания для процесса протягивания	2/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02</i>
Тема 1.9 Обработка материалов зубонарезанием, резьбонарезание	Содержание учебного материала	5/0		
	Зубообработка. Методы нарезания зубчатых поверхностей. Зубонарезные инструменты, работающие по методу копирования: дисковые и концевые модульные фрезы, головки для контурного долбления, область их применения. Зубонарезные инструменты, работающие по методу обкатки. Инструменты для нарезания	4/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Зд 4, Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02</i>

	цилиндрических колес. Инструменты для нарезания конических и червячных колес. Резьбообработка. Процесс резьбонарезания. Способы образования резьбы и резьбонарезные инструменты: метчики и плашки, резьбонарезные резцы и гребенки, гребенчатые фрезы, шлифовальные круги. Элементы режима резания при зубонарезании и резьбонарезании.			
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка опорного конспекта	1/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02 Зд 4, Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02</i>
Тема 1.10 Обработка материалов шлифованием	Содержание учебного материала	10/4		
	Шлифование. Процесс шлифования, его особенности и область применения. Геометрия и характеристика абразивного инструмента, классификация абразивных материалов. Силы, действующие на инструмент. Основные виды шлифования, Основные показатели резания: глубина резания, подача, скорость резания. Режимы резания при шлифовании, их особенности. Процесс хонингования. Определение силы и мощности резания при шлифовании. Особенности процесса и схемы резания при шлифовании, нормирование работ. Отделочные и доводочные виды обработки.	4/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Зд 4, Зд 5, Зд 6, Зо 01.01, Зо 01.02</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/4		
	Практическое занятие 7 Определение режимов резания для процесса шлифования	2/0	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02</i>
	Лабораторная работа №7 Шлифование наружных цилиндрических поверхностей на кругло-шлифовальном станке	4/4	ПК 1.4, ОК 01.1	<i>Уд 4, Уд 5, Уд 6, Уо 01.01, Уо 01.02</i>
Промежуточная аттестация		12/0		
Всего (максимальная учебная нагрузка):		82/16		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Раздел I. Технология формообразования изделия (заготовок, деталей) машиностроения		
<i>Лабораторные занятия</i>		
Лабораторное занятие 1 Измерение геометрических параметров токарно-проходного резца	Формирование умений измерения и определения углов заточки и геометрических характеристик токарно-проходного резца.	Образец токарно-проходного резца (стандартный набор инструментов). Универсальная угломерная линейка с ценой деления 1°. Микрометры (для измерения радиусов скругления и высотных параметров). Лупа с увеличением x10 (для визуализации мелких элементов).
Лабораторное занятие 2. Изучение процесса точения при обработке заготовки на токарно-винторезном станке	Формирование умений выполнять метод механической обработки металлов путем точения на токарно-винторезном станке.	Токарно-винторезный станок Металлический образец заготовки (материал — сталь Ст.3). Резцы токарные (проходной прямой, проходной отогнутой, расточной, отрезной). Технологическая документация (карта технологического процесса). Линейка металлическая длиной 300 мм. Штангенциркуль с точностью измерения ±0,02 мм. Микрометр с диапазоном измерения 0—25 мм.
Лабораторное занятие 3 Измерение геометрических параметров режущей части сверл, зенкеров и разверток.	Формирование умений определения основных элементов режущей части сверл, зенкеров и разверток	Образцы спиральных сверл, зенкеров и разверток (стандартный набор инструментов).
Лабораторное занятие 4. Изучение процесса получения отверстия сверлением при обработке заготовки на вертикально-сверлильном станке	Формирование умений получения отверстий методом сверления на вертикально-сверлильном станке, изучение особенностей оборудования и технологических приемов обработки материалов данным способом.	Вертикально-сверлильный станок Набор инструментов для установки заготовок и крепления инструмента (патроны, центры). Заготовка из материала согласно заданию преподавателя Инструмент — спиральные сверла диаметром D = 10–12 мм.

		Средства индивидуальной защиты (очки защитные, спецодежда).
Лабораторная работа №5 Исследование влияния геометрии режущего инструмента на процесс фрезерования	Формирование умений исследования влияние угла наклона зуба, радиуса закругления вершины зуба и количества зубьев фрезы на производительность процесса фрезерования и качество обрабатываемой поверхности.	Универсальный вертикально-фрезерный станок Набор цилиндрических фрез различного типа и размера Метрический шаблон для замера углов, микрометр, индикатор глубины резания, штангенциркуль.
Лабораторное занятие 6 Изучение процесса фрезерование плоских поверхностей на универсально-фрезерном станке.	Формирование умений выполнять согласно технологии обработки заготовок методом фрезерования плоскостей на универсально-фрезерном станке	Универсально-фрезерный станок Фреза торцевая цилиндрическая, диаметром от 70 мм до 120 мм. Заготовка прямоугольной формы из стали Ст3 размером примерно 100x100x20 мм. Штангенциркуль, линейка измерительная, угольник поверочный.
Лабораторная работа №7 Шлифование наружных цилиндрических поверхностей на кругло-шлифовальном станке	Формирование умений выполнять согласно технологии шлифование цилиндрических поверхностей, освоение методов контроля качества обработки и изучение особенностей эксплуатации абразивного инструмента.	Кругло-шлифовальный станок Абразивный круг зернистостью F46-F60 (зерно карбида кремния SiC). Образец-заготовка цилиндрической формы из закалённой стали марки У8 (d=50±0,1 мм, длина L=100 мм). Индикаторные приборы для контроля диаметра и биений (микрометры, индикаторы перемещения, нутромеры). Мерительный инструмент (штангенциркули, микрометры).
<i>Практические занятия</i>		
Практическое занятие 1 Изучение основных видов обработки металлов давлением	формирование умений применения основных технологических процессов и оборудования используемого в металлургии и машиностроении.	Образцы заготовок и готовых изделий из различных металлов и сплавов Компьютерная техника для демонстрации видеоматериалов и презентаций
Практическое занятие 2 Определение режимов резания для обработки валика на токарных станках	формирование умений определять режимы резания для обработки валиков на токарном станке	Токарный станок (демонстрационный образец). Образцы резцов. Набор инструментов и приспособлений для измерения размеров заготовки и готового изделия.
Практическое занятие 3 Определение режимов резания для сверления, зенкерования и развертывания.	формирование умений выбора режимов резания при обработке отверстий, научиться пользоваться справочной литературой	Сверлильный станок (демонстрационный образец). Образцы сверл, зенкеров и разверток Набор инструментов и приспособлений для

		измерения размеров заготовки и готового изделия.
Практическое занятие 4 Определение режимов резания при фрезеровании	формирование умений расчета скоростей подачи и глубины резания. Развитие способности анализировать влияние режимов резания на качество обработанной поверхности и стойкость инструмента.	Фрезерный станок (демонстрационный образец). Образцы фрез. Набор инструментов и приспособлений для измерения размеров заготовки и готового изделия.
Практическое занятие 5 Определение режимов резания при строгании металла	формирование умений подбора рациональных режимов резания при строгании металлических поверхностей, приобретение навыков анализа влияния режимов резания на эффективность и качество обработки.	Компьютерная техника для демонстрации видеоматериалов и презентаций
Практическое занятие 6 Определение режимов резания для процесса протягивания	формирование умений определять режимы резания для процесса протягивания, рассчитывать технические характеристики процесса и оценивать влияние различных факторов на качество обработки.	Компьютерная техника для демонстрации видеоматериалов и презентаций
Практическое занятие 7 Определение режимов резания для процесса шлифования	формирование умений выбора режимов резания при проведении операции шлифования металлических поверхностей. Освоение методик расчета технических параметров процесса, получение опыта оценки влияния режимов на качество обработки.	Компьютерная техника для демонстрации видеоматериалов и презентаций

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет общепрофессиональных дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Мастерская основ слесарного дела, учебно-производственная мастерская «Механообрабатывающая для монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации промышленного оборудования, оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004719-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2125464>. – Режим доступа: по подписке.

2. Иванов, И. С. Технология машиностроения : учебное пособие / И. С. Иванов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010941-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2058779>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Вереина, Л. И. Металлообрабатывающие станки : учебник / Л.И. Вереина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 440 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013967-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083390>. – Режим доступа: по подписке.

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, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Тема 1.1 Технология производства заготовок	Вид задания: Практическое задание Текст задания: Заготовка цилиндрической формы диаметром $\Phi 80$ мм, длиной $L=120$ мм, материал — сталь марки Ст3. Требуется изготовить деталь диаметром $\Phi 75$ мм с допуском IT7 (+0.025/-0.010+0.025/-0.010)мм.

		<p>Необходимо рассчитать минимальный общий припуск на размер Ф75, учитывая необходимость снятия слоя металла в процессе черновой и чистовой обработок.</p> <p>Цель: Рассчитать общий припуск на обработку поверхности заготовки, обрабатываемой на металлорежущем станке, и определить последовательность технологических операций механической обработки для достижения заданных размеров детали.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Самостоятельному решению задачи должна предшествовать работа по тщательному изучению теоретического лекционного материала. Расчёт позволяет студенту закрепить знания о методике определения припусков, задача помогает глубже понять влияние различных факторов на качество обработки поверхностей деталей.</p> <p>Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно, даны полные ответы на вопросы.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, либо в ответах на вопросы допущена неточность.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания (упущены важные технические характеристики), либо в ответах на вопросы допущены грубые ошибки.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.</p>
2	<p>Тема 1.4 Металлорежущие станки и инструменты формообразования</p>	<p>Вид задания: Подготовка опорного конспекта</p> <p>Текст задания: Выполнить опорный конспект по теме: «Инструменты формообразования».</p> <p>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.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При составлении конспекта необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения конспекта - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости.</p> <p>Этапы работы над конспектом</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск информации 2. Анализ информации 3. Осмысление информации 4. Синтез информации. <p>Критерии оценки: логично и структурировано изложить материал, при этом студент должен показать знание специальной литературы, продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p>
3	<p>Тема 1.6 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием</p>	<p>Вид задания: Практическое задание</p> <p>Текст задания: Выполнить расчетную работу на обработку отверстия диаметром 18 мм по 4-му классу точности.</p> <p>Цель: закрепляют знания, полученные в процессе прохождения курса.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Самостоятельному решению задач должна предшествовать работа по тщательному изучению теоретического лекционного материала соответствующего раздела гидромеханики и гидравлики.</p>

		<p>При решении задач необходимо следовать некоторым правилам методического характера: – записать краткое условие задачи, переведя в систему СИ все известные из условия данные, добавив в случае необходимости некоторые справочные константы; – выполнить анализ задачи, вскрыв логический путь поиска искомой величины с отражением всех необходимых закономерностей, используемых в процессе решения; – выполнить графическое отображение (эскиз) условия задачи; – получить решение, в виде зависимости в общем виде, сопровождая решение необходимыми пояснениями; – оценить достоверность решения, проверкой размерности и полным использованием исходных данных; – произвести численный расчет с учетом необходимой точности решения.</p> <p>Критерии оценки: оценить логическую целесообразность полученной расчетом численной величины.</p>
4	<p>Тема 1.7 Обработка материалов фрезерованием</p>	<p>Вид задания: Практическое задание Текст задания: Составить сравнительную таблицу: «Основные типы фрез» 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: Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При заполнении сравнительной таблицы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения таблиц – отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости. Этапы работы над сравнительной таблицей 1. Поиск информации 2. Анализ информации 3. Осмысление информации 4. Синтез информации. Критерии оценки: обоснование, логичность, четкость, рациональность</p>
5	<p>Тема 1.8 Обработка материалов строганием и долблением</p>	<p>Вид задания: Диктант Текст задания: Техническому диктанту по теме «Технология и оборудование процессов строгания и долбления металлических изделий» Цель: развитие технических навыков чтения технической документации и терминологии. Рекомендации по выполнению задания: Подготовка к техническому диктанту является одним из наиболее сложных видов самостоятельной работы, большой целенаправленной самостоятельной работы над выступлениями и/или докладами. Этапы подготовки: 1) Выяснить тему 2) Ознакомиться с рекомендованной литературой 3) Повторить изученный материал. Критерии оценки: сформулировать полный и правильный ответ на вопросы диктанта, при этом студент должен показать знание специальной литературы, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p>
6	<p>Тема 1.10 Обработка материалов зубонарезанием, резбонарезанием</p>	<p>Вид задания: Подготовка опорного конспекта Текст задания: Составить конспект по теме: «Резьбообработка» 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:</p>

	<p>Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При составлении конспекта необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения конспекта - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости.</p> <p>Этапы работы над конспектом</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск информации 2. Анализ информации 3. Осмысление информации 4. Синтез информации. <p>Критерии оценки: логично и структурировано изложить материал, при этом студент должен показать знание специальной литературы, продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p>
--	---

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 (индикаторы достижения компетенции)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
Раздел I. Технология формообразования изделия (заготовок, деталей) машиностроения				
1	Тема 1.1 Технология производства заготовок	ПК 1.4, , ОК 02.1, ОК 02.2	тест практическое задание	См. ниже
2	Тема 1.2 Основные сведения о резании материалов	ПК 1.4, ОК 02.1, ОК 02.2	тест практическое задание	См. ниже
3	Тема 1.3 Металлорежущие станки и инструменты формообразования	ПК 1.4, ОК 02.1, ОК 02.2	контрольная работа	См. ниже
4	Тема 1.4 Обработка материалов точением	ПК 1.4, ОК 01.1	тест практическое задание задания для лабораторных работ	См. ниже
5	Тема 1.5 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием	ПК 1.4, ОК 01.1	тест практическое задание задания для лабораторных работ	См. ниже
6	Тема 1.6 Обработка материалов фрезерованием	ПК 1.4, ОК 01.1	тест практическое задание	См. ниже

			задания для лабораторных работ	
7	Тема 1.7 Обработка материалов строганием и долблением	ПК 1.4, ОК 01.1	тест практическое задание	См. ниже
8	Тема 1.8 Обработка материалов протягиванием	ПК 1.4, ОК 01.1	тест практическое задание	См. ниже
9	Тема 1.9 Обработка материалов зубонарезанием, резбонарезание	ПК 1.4, ОК 01.1	контрольная работа	См. ниже
10	Тема 1.10 Обработка материалов шлифованием	ПК 1.4, ОК 01.1	тест практическое задание задания для лабораторных работ	См. ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

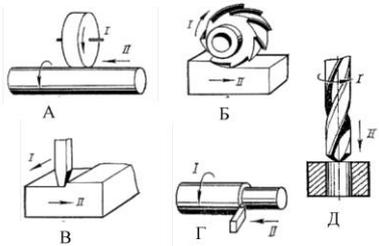
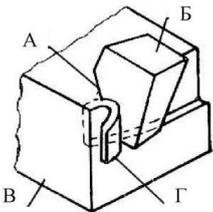
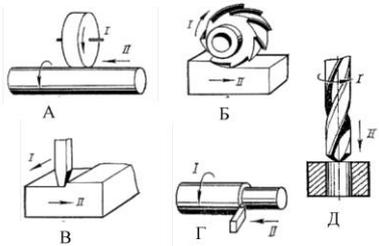
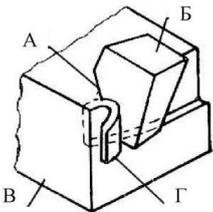
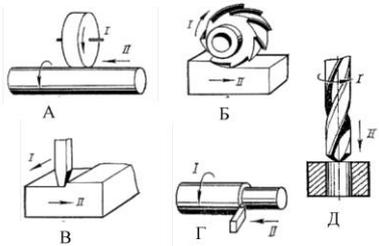
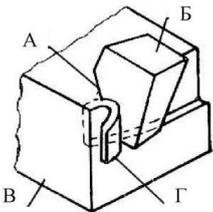
Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно

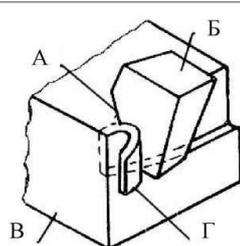
4.2 Промежуточная аттестация

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

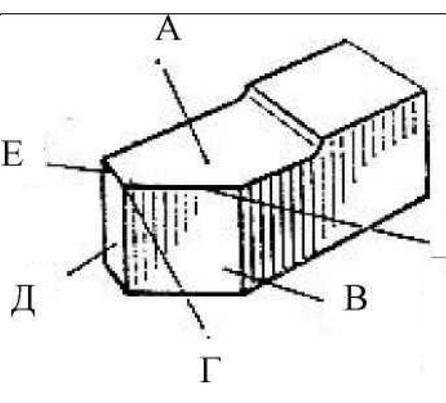
Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Процессы формообразования и инструменты» экзамен - 4 семестр

Результаты обучения (индекс ИДК)	Оценочные средства для промежуточной аттестации								
ПК 1.4, ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2	<p>Вид оценочного средства: Контрольная работа Текст типового оценочного средства: <i>Выполняет тестовые задания</i> Выберите правильный вариант ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> К материалам, которые используются для изготовления режущих инструментов для обработки металлов, предъявляются следующие требования: <ol style="list-style-type: none"> Высокие технологические свойства. Высокие механические свойства. Высокие физические свойства. Высокие физико-химические свойства. Установите соответствие методов обработки металлов, указанным в левой части таблицы, их изображениям на рисунках, указанным в правой части таблицы: <table border="1" data-bbox="595 1153 1212 1480"> <thead> <tr> <th>Методы обработки металлов</th> <th>Изображение методов обработки металлов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 1. Точение 2. Сверление 3. Фрезерование 4. Стругание 5. Шлифование </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> Установите соответствие названий элементов процесса резания, указанным в левой части таблицы, их обозначениям на рисунке, указанным в правой части таблицы: <table border="1" data-bbox="545 1626 1256 1912"> <thead> <tr> <th>Названия элементов процесса резания</th> <th>Обозначение элементов процесса резания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 1. Заготовка 2. Лезвие 3. Стружка 4. Режущая кромка </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table> <p>Заполните пропуски:</p>	Методы обработки металлов	Изображение методов обработки металлов	1. Точение 2. Сверление 3. Фрезерование 4. Стругание 5. Шлифование		Названия элементов процесса резания	Обозначение элементов процесса резания	1. Заготовка 2. Лезвие 3. Стружка 4. Режущая кромка	
Методы обработки металлов	Изображение методов обработки металлов								
1. Точение 2. Сверление 3. Фрезерование 4. Стругание 5. Шлифование									
Названия элементов процесса резания	Обозначение элементов процесса резания								
1. Заготовка 2. Лезвие 3. Стружка 4. Режущая кромка									

4. Клинообразный элемент режущего инструмента (резца) для проникновения в материал заготовки и отделения слоя материала называется..... инструмента.
5. При обработке на токарных станках, как правило, заготовка совершает.....(а) движение, а металлорежущий инструмент(б) движение.
6. Скоростью..... движения называется скорость рассматриваемой точки заготовки в главном движении резания.
7. Подачей на..... называется подача, соответствующая одному обороту заготовки и измеряемая в миллиметрах на оборот.
8. Установите соответствие названий элементов движения, указанным в левой части таблицы, их обозначениям на рисунке, указанным в правой части таблицы:

Названия элементов процесса резания	Обозначение элементов процесса резания
1. Заготовка	
2. Лезвие	
3. Стружка	
4. Режущая кромка	

9. Угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной к плоскости резания, проходящей через главную режущую кромку называетсяуглом и обозначается.....
- 10 Установите соответствие названий конструктивных элементов и частей проходного резца, указанным в левой части таблицы, их обозначениям на рисунке, указанным в правой части таблицы:

Название конструктивных элементов и частей проходного резца	Обозначение конструктивных элементов и частей проходного резца
1. Вершина 2. Главная режущая кромка 3. Вспомогательная задняя поверхность 4. Передняя поверхность 5. Вспомогательная режущая кромка 6. Главная задняя поверхность	

ПК 1.4,
ОК 01.1, ОК 02.1,
ОК 02.2

Текст типового оценочного средства:
Теоретические вопросы по содержанию курса
Отвечает на вопросы:
1. Литье, общие сведения.
2. Схема технологического процесса литья.
3. Последовательность операций при изготовлении отливок литьем по

	<p>выплаваемым моделям.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Обработка давлением, общие сведения. 5. Виды профилей. 6. Прокатка. 7. Прессование. 8. Волочение. 9. Горячая ковка. 10 Штамповка. 11. Основные сведения о резании материалов. 12. Основные элементы и геометрия режущей части резца 13. Характеристика метода точения. 14. Инструменты для токарных работ. 15. Обработка на токарных станках. 16. Характеристика метода строгания, режущий инструмент и схема обработки заготовок. 17. Характеристика метода долбления, режущий инструмент и схема обработки заготовок. 18. Характеристика метода протягивания, режущий инструмент и схема обработки заготовок. 19. Сверление характеристика метода, режущий инструмент, схема обработки. 20. Зенкерование характеристика метода, режущий инструмент, схема обработки. 21. Развертывание характеристика метода, режущий инструмент, схема обработки. 22. Растачивание характеристика метода, режущий инструмент, схема обработки. 23. Зубообработка, общие сведения, режущий инструмент, схема нарезания зубчатых колес. 24. Характеристика метода фрезерования, типы схем фрезерования, особенности метода. 25. Фреза, геометрические параметры режущей части фрез. 26. Обработка заготовок на станках фрезерной группы. 27. Шлифование, характеристика метода, схема наружного круглого шлифования. 28. Инструменты для шлифования 						
<p>ПК 1.4, ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2</p>	<p>Вид оценочного средства: Практическое задание Текст типового оценочного средства: Подберите тип шлифовального круга для процесса шлифования цилиндрической стальной закаленной детали на круглошлифовальном станке. Укажите род абразивного материала, зернистость, связку, твердость, структуру.</p> <table border="1" data-bbox="432 1585 1139 1653"> <thead> <tr> <th data-bbox="432 1585 512 1619">№</th> <th data-bbox="512 1585 740 1619">Тип станка</th> <th data-bbox="740 1585 1139 1619">Объединяющий признак</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="432 1619 512 1653"></td> <td data-bbox="512 1619 740 1653"></td> <td data-bbox="740 1619 1139 1653"></td> </tr> </tbody> </table>	№	Тип станка	Объединяющий признак			
№	Тип станка	Объединяющий признак					

Критерии оценки 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

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
1	Проблемное обучение Анализ конкретной ситуации (Кудрявцев В. Т.)	Усвоение учащимися знаний, умений, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем, в результате эти знания, умения более прочные, чем при традиционном обучении.	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности	Преподаватель на обсуждение ставит конкретную проблему: используя различные образцы режущих инструментов, определить материал и износ режущего инструмента. Затем студенты приходят к выводу о влиянии марки материала на износ, качество обработки.
2	Информационно-коммуникационные технологии (Г.Р. Громов, В.И. Гриценко, В.Ф. Шолохович, О.И. Агапова, О.А. Кривошеев)	Обеспечить современное Качество образования, повысить мотивацию обучения; повысить эффективность процесса обучения, способствовать активизации познавательной сферы обучающихся; совершенствовать методики проведения уроков	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, возможности ИНТЕРНЕТ	Лекция с демонстрацией видеороликов. Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
3	Здоровье сберегающие технологии	Сохранения и укрепления здоровья	Развитие интеллектуальных способностей ученика, позволяющих учиться самостоятельно.	Физиологически обоснованным временем для проведения физкультминутки являются 30-40- минуты урока; длительность физкультминуток составляет 1-5 мин. Каждая физкультминутка включает комплекс из 3-4 специально подобранных упражнений, повторяемых 4-6 раз.