

Частное учреждение дополнительного профессионального образования  
«Учебный Центр Уралмашзавода»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧУДПО  
«Учебный Центр Уралмашзавода»

\_\_\_\_\_ А. И. Лыжин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ)**

**по профессии рабочего  
16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

Квалификация:  
оператор станков с программным  
управлением 3-го разряда

Форма обучения: очная

**Екатеринбург  
2025**

**Разработчики основной программы профессионального обучения**

ФИО	Организация, должность
Воробьева Е. С.	заместитель директора – руководитель методической службы ЧУДПО «Учебный Центр «Уралмашзавода»
Кабышев А. А.	технический директор ПАО «Уралмашзавод»
Палкина И. А.	преподаватель-методист по охране труда ЧУДПО «Учебный Центр «Уралмашзавода»

ПРИНЯТА на заседании педагогического совета  
ЧУДПО «Учебный Центр Уралмашзавода»

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ .....	4
1.1. Общая характеристика программы.....	4
1.2. Нормативно-правовые основания разработки программы.....	4
1.3. Назначение программы и требования к поступающим .....	4
1.4. Нормативный срок освоения программы и форма обучения .....	5
1.5. Термины, определения и используемые сокращения .....	5
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА .....	7
2.1. Виды профессиональной деятельности:.....	7
2.2. Перечень трудовых функций, предусмотренных профессиональными стандартами .....	7
2.3. Планируемые результаты освоения образовательной программы .....	8
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН Основной программы профессионального обучения (программы профессиональной подготовки) по профессии 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ .....	13
4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	13
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ .....	15
5.1. Материально-техническое обеспечение.....	15
5.2. Информационное и учебно-методическое обеспечение обучения.....	15
5.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса .....	15
5.4. Организация образовательного процесса.....	15
6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	18
6.1. Оценочные и методические материалы.....	18
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	20
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПв 01 Введение в специальность. Технологическое оборудование и безопасность труда на машиностроительном производстве.....	20
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 02 Материаловедение.....	24
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 03 Допуски, посадки и технические измерения .....	29
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 04 .....	
Чтение машиностроительных чертежей .....	35
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 05 Обработка металлов резанием .....	47
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПв 06 Информационные технологии в профессиональной деятельности операторов станков с программным управлением .....	55
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПв 07 Основы электротехники.....	62
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (производственного обучения) .....	68
ПМв 01 Технология изготовления деталей средней сложности на станках с ЧПУ (3 разряд).....	68
ПМв 02 Технология выполнения автоматической лазерной резки .....	82

## **1. ПАСПОРТ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **1.1. Общая характеристика программы**

Основная программа профессионального обучения (программа профессиональной подготовки) по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ** (далее – Программа) определяет рекомендованный объем и содержание профессионального обучения, планируемые результаты освоения и основные условия реализации образовательной программы.

Профессиональное обучение по Программе направлено на формирование и развитие профессиональных компетенций обучающихся, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификации по профессии рабочего и присвоение им (при наличии) квалификационных разрядов по профессии рабочего без изменения уровня образования.

С учетом развития науки, техники, технологий, экономики и культуры, изменений законодательства Российской Федерации в сфере образования Программа обновляется (переутверждается) при необходимости корректировки содержания учебных планов, состава и содержания рабочих программ дисциплин, рабочих программ профессиональных модулей и производственного обучения, организационно-педагогических условий обучения, в т. ч. методических материалов, обеспечивающих качество подготовки обучающихся.

Действие программы начинается с даты ее утверждения директором ЧУ ДПО «Учебный Центр Уралмашзавода».

### **1.2. Нормативно-правовые основания разработки программы**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 г. № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 № 431н «Об утверждении профессионального стандарта “Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением”»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 № 989н «Об утверждении профессионального стандарта “Резчик термической резки металлов”».

### **1.3. Назначение программы и требования к поступающим**

**Назначение Программы** – обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего.

**Цель Программы** – создание условий для формирования и развития профессиональных компетенций обучающихся, необходимых для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

На обучение принимаются лица старше 18 лет, **ранее не имевшие профессии рабочего**, не имеющие медицинских противопоказаний к данному виду профессиональной деятельности.

#### **1.4. Нормативный срок освоения программы и форма обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по Программе составляет 320 часов.

Форма обучения – очная, возможно применение дистанционных образовательных технологий.

#### **1.5. Термины, определения и используемые сокращения**

**Квалификация** – уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности.

**Компетенция** – способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области.

**Профессиональный модуль** – часть основной программы профессионального обучения, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к планируемым результатам подготовки, и предназначенная для освоения профессиональных компетенций в рамках каждого из видов профессиональной деятельности.

**Обучающийся** – физическое лицо, осваивающее образовательную программу.

**Обучение** – целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни.

**Основные виды профессиональной деятельности** – профессиональные функции, каждая из которых обладает относительной автономностью и определена работодателем как необходимый компонент содержания основной профессиональной образовательной программы.

**Результаты обучения** – сформированные компетенции, освоенные умения и усвоенные знания, обеспечивающие соответствующую квалификацию и уровень образования.

**Учебный план** – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», формы промежуточной аттестации обучающихся.

**ЕСКД** – Единая система конструкторской документации

**ЕТКС** – Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих

**ИА** – итоговая аттестация

**МДК** – междисциплинарный курс

**ОК** – общие компетенции

**ОП** – общепрофессиональный модуль (инвариантные дисциплины)

**ОПв** – общепрофессиональный модуль (вариативные дисциплины)

**ОТФ** – обобщенная трудовая функция

**ПА** – промежуточная аттестация

**ПМ** – профессиональный модуль

**ПК** – профессиональные компетенции

**ПП** – производственная практика

**ПС** – профессиональный стандарт

**ТФ** – трудовая функция

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. Виды профессиональной деятельности:

Код и наименование вида профессиональной деятельности	Группа занятий
40.222 Обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением (далее – ЧПУ)	7223 Станочники и наладчики металлообрабатывающих станков
40.114 Термическая резка металлов	7212 Сварщики и газорезчики

Основная цель вида профессиональной деятельности: обеспечение качества и производительности изготовления деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением (ЧПУ).

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ЕТКС	§ 65	Оператор станков с программным управлением 3-го разряда
ЕТКС	§ 20	Оператор лазерных установок 3-го разряда

### 2.2. Перечень трудовых функций, предусмотренных профессиональными стандартами

№	Код и наименование ПС	Реквизиты утверждения	Возможные наименования должностей, профессий / Код и наименование ОТФ	Код и наименование ТФ
1	40.222 Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 № 431н	Оператор станков с программным управлением 3-го разряда / <b>ОТФ С</b> Изготовление деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой	<b>С/01.3</b> Обработка заготовки детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой; <b>С/02.3</b> Контроль параметров детали средней сложности типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой
			Оператор сверлильно-фрезерно-расточных станков с числовым программным управлением 3-го разряда / <b>ОТФ Д</b> Изготовление деталей средней сложности не типа тел вращения на 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ	<b>D/01.3</b> Обработка заготовки детали средней сложности не типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ; <b>D/02.3</b> Контроль параметров детали средней сложности не типа тела вращения с точностью размеров до 8-го качества, изготовленной на 3-координатном сверлильно-фрезерно-расточном обрабатывающем центре с ЧПУ
2	40.114 Резчик термической резки металлов	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 № 989н	Оператор лазерных установок 3-го разряда / <b>ОТФ С</b> Выполнение автоматической и роботизированной термической резки металлов	<b>С/02.3</b> Выполнение автоматической лазерной резки

### 2.3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

#### Основные виды профессиональной деятельности

Наименование видов деятельности	Код и наименование ПМ
Изготовление деталей средней сложности на станках различного вида и типа с программным управлением	ПМв 01 Технология изготовления деталей средней сложности на станках с ЧПУ
Выполнение автоматической лазерной резки металлов	ПМв 02 Технология выполнения автоматической лазерной резки

#### Перечень общих компетенций, формируемых при обучении по программе

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем
ОК 2	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 3	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 4	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, обеспечивать соблюдение корпоративной этики
ОК 5	Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности

#### Перечень профессиональных компетенций, формируемых при обучении по программе

Код	Наименование видов деятельности(профессиональных модулей) * и профессиональных компетенций
ВД 1	Изготовление деталей средней сложности на станках различного вида и типа с программным управлением
<b>ПМв 01</b>	<b>Технология изготовления деталей средней сложности на станках с ЧПУ</b>
ПК 1.1	Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением
ПК 1.2	Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением, настройку станка в соответствии с производственным заданием
ПК 1.3	Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации
ПК 1.4	Вести технологический процесс обработки и доводки деталей средней сложности, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с производственным заданием и технической документацией
ПК 1.5	Контролировать параметры деталей средней сложности с точностью размеров до 8-го качества, изготовленных на станках с ЧПУ
ВД 2	Выполнение автоматической лазерной резки металлов
<b>ПМв 02</b>	<b>Технология выполнения автоматической лазерной резки</b>
ПК 2.1	Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на установках для автоматической лазерной резки. Пользоваться средствами индивидуальной защиты при выполнении операций
ПК 2.2	Осуществлять подготовку к использованию технологического оборудования, инструмента и оснастки для выполнения автоматической лазерной резки
ПК 2.3	Вести технологический процесс автоматической лазерной резки с соблюдением техники безопасности, требований к качеству, в соответствии с производственным заданием и технической документацией
ПК 2.4	Контролировать процесс автоматической лазерной резки и работу оборудования
ПК 2.5	Контролировать с применением измерительного инструмента соответствие производственному заданию и технической документации параметров деталей, полученных в результате резки

## Состав профессиональных компетенций

Код ПК	Необходимые умения	Необходимые знания
ВД 1	Изготовление деталей средней сложности на станках различного вида и типа с программным управлением	
<b>ПМв 01 Технология изготовления деталей средней сложности на станках с ЧПУ</b>		
ПК 1.1	Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением	
	Подготавливать к работе и обслуживать рабочее место в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	Правила подготовки к работе и содержания рабочих мест станочника. Конструктивные особенности, правила управления, подналадки и проверки на точность металлорежущих станков различного вида и типа
ПК 1.2	Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением, настройку станка в соответствии с производственным заданием	
	Выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент. Проверять исправность элементов управления станков различного вида и типа с программным управлением	Конструктивные особенности, правила управления, подналадки и проверки на точность металлорежущих станков различного вида и типа. Устройство, правила применения, проверки на точность универсальных и специальных приспособлений
ПК 1.3	Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации	
	Анализировать технологические карты, чертежи и другие конструкторские документы. Определять возможности использования готовых управляющих программ на станках ЧПУ. Проверять соответствие входных параметров программы (инструменты, режимы резания, координаты) оборудованию и заготовкам. Вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей. Работать в режиме корректировки управляющей программы. Вносить необходимые изменения в управляющую программу для приведения ее в соответствие оборудованию, заготовкам и условиям обработки. Применять методы и приемки отладки программного кода	Основные направления автоматизации производственных процессов. Теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода. Приемы программирования одной или более систем ЧПУ Правила проведения анализа и выбора готовых управляющих программ. Приемы работы в CAD/CAM системах. Способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали
ПК 1.4	Вести технологический процесс обработки и доводки деталей средней сложности, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с производственным заданием и технической документацией	
	Читать и применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление детали. Разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку. Устанавливать оптимальный режим резания. Определять технологические базы, установленные технологической документацией на изготовление детали. Анализировать схемы базирования заготовки для изготовления детали. Устанавливать заготовку для изготовления детали. Контролировать базирование и закрепление	Правила чтения технической документации. Устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки. Устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки. Устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом. Правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка. Методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ. Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации. Классификация, устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений,

	<p>заготовки детали.          Проверять надежность закрепления заготовки детали.          Выбирать управляющую программу из памяти устройства ЧПУ.          Читать управляющую программу для обработки заготовки детали.          Запускать станок.          Запускать управляющую программу для обработки заготовки детали.          Выполнять процесс обработки заготовки детали.          Контролировать процесс отработки управляющей программы обработки заготовки детали.          Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления детали.          Проверять исправность элементов управления оборудования и кнопок аварийной остановки станка с ЧПУ.          Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке станка с ЧПУ.          Регулировать подачу смазочно-охлаждающей жидкости с устройства ЧПУ станка</p>	<p>используемых для установки заготовки детали средней сложности на станке.          Основные механизмы и узлы станков с ЧПУ и принципы их работы.          Назначение органов управления станков с ЧПУ.          Правила ухода за станком с ЧПУ и его технической эксплуатации.          Правила настройки, регулирования универсальных и специальных приспособлений.          Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям.          Интерфейсы устройства ЧПУ станков с ЧПУ.          G-коды.          Основные команды управления станком с ЧПУ.          Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов.          Назначение и правила применения режущих инструментов на станках с ЧПУ.          Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями.          Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности</p>
ПК 1.5	<p>Контролировать параметры деталей средней сложности с точностью размеров до 8-го квалитета, изготовленных на станках с ЧПУ</p> <p>Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей детали средней сложности.          Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров детали средней сложности.          Применять универсальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости обработанных поверхностей детали средней сложности.          Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей детали средней сложности.          Применять универсальные, специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров детали средней сложности.          Применять шаблоны для контроля точности внутренних поверхностей детали средней сложности.          Проверять соответствие чертежу измеренных параметров детали средней сложности</p>	<p>Правила чтения технологической и конструкторской документации.          Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей.          Система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости.          Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения.          Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости.          Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля формы и взаимного расположения до 9-й степени точности          Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров до 8-го квалитета.          Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля угловых размеров до 9-й степени точности.          Правила работы с шаблонами и мерами для контроля формы обработанной поверхности с точностью до 9-й степени точности.          Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы.          Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности</p>

ВД 2	Выполнение автоматической лазерной резки металлов	
<b>ПМв 02</b>	<b>Технология выполнения автоматической лазерной резки</b>	
ПК 2.1	Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на установках для автоматической лазерной резки. Пользоваться средствами индивидуальной защиты при выполнении операций	
	Подготавливать к работе и обслуживать рабочее место в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	Правила подготовки к работе и содержания рабочих мест. Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
ПК 2.2	Осуществлять подготовку к использованию технологического оборудования, инструмента и оснастки для выполнения автоматической лазерной резки	
	Выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления и контрольно-измерительный инструмент. Оценивать работоспособность, исправность технологической оснастки и оборудования для автоматической лазерной резки. Осуществлять подготовку оборудования и технологической оснастки для автоматической лазерной резки	Устройство, правила эксплуатации, возможные неисправности и способы их устранения технологической оснастки для автоматической лазерной резки. Устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом. Правила настройки, регулирования универсальных и специальных приспособлений
ПК 2.3	Вести технологический процесс автоматической лазерной резки с соблюдением техники безопасности, требований к качеству, в соответствии с производственным заданием и технической документацией	
	Читать и применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление детали. Разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором и вспомогательных инструментов, приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку. Выполнять подготовку металлических и иных материалов под лазерную резку. Выбирать порядок и направление вырезки деталей различной сложности в раскройном листе. Устанавливать на оборудовании и аппаратуре параметры технологического процесса автоматической лазерной резки. Выполнять автоматическую лазерную резку	Правила чтения технической документации. Устройство и принципы работы станков (лазерных установок) с программным управлением. Назначение органов управления станков (лазерных установок) с ЧПУ. Правила ухода за станком с ЧПУ и его технической эксплуатации. Правила определения параметров резания по справочникам и паспорту станка. Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов. Требования, предъявляемые к качеству реза. Основные понятия о деформациях металлических и иных материалов при термической резке. Особенности взаимодействия высокоэнергетического лазерного излучения с веществом. Требования охраны труда при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями. Свойства газов, применяемых при лазерной резке. Правила технической эксплуатации электроустановок. Правила эксплуатации газовых баллонов
ПК 2.4	Контролировать процесс автоматической лазерной резки и работу оборудования	
	Анализировать технологические карты, чертежи и другие конструкторские документы. Наблюдать и контролировать работу лазерной установки по измерительным приборам, цифровым табло, сигнальным лампам. Контролировать и регулировать параметры технологических операций. Выбирать режим работы лазерной установки в зависимости от материала и конструкции обрабатываемых деталей	Порядок контроля и настройки лазерных установок. Способы устранения неполадок, встречающихся в ходе проведения технологических операций на обслуживаемой установке.
ПК 2.5	Контролировать с применением измерительного инструмента соответствие производственному заданию и технической документации параметров деталей, полученных в результате резки	
	Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей полученных в результате резки	Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы.

	<p>деталей.          Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля геометрических параметров полученных в результате резки деталей.          Применять универсальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости обработанных поверхностей полученных в результате резки деталей.          Проверять соответствие чертежу измеренных параметров полученных в результате резки деталей</p>	<p>Правила чтения технологической и конструкторской документации.          Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей.          Система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости.          Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения.          Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля геометрических параметров деталей.          Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости.          Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности</p>
--	---	--

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН Основной программы профессионального обучения (программы профессиональной подготовки) по профессии 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

#### Разряд 3

Индекс	Элементы учебного процесса	Форма промежуточной аттестации	Объем обучения, час	Коды формируемых компетенций
<b>ОП 00</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ</b>		<b>80</b>	ОК 1-5; ПК 1.1-2.5
ОПв 01	Введение в специальность. Технологическое оборудование и безопасность труда на машиностроительном производстве	ДЗ	8	ОК 1-5; ПК 1.1-2.5
ОП 02	Материаловедение	зачет	12	ОК 1-5; ПК 1.1-2.5
ОП 03	Допуски, посадки и технические измерения	зачет	12	ОК 1-5; ПК 1.1-2.5
ОП 04	Чтение машиностроительных чертежей	зачет	16	ОК 1-5; ПК 1.1-2.5
ОП 05	Обработка металлов резанием	зачет	16	ОК 1-5; ПК 1.1-2.5
ОП 06	Информационные технологии в профессиональной деятельности операторов станков с ЧПУ	зачет	8	ОК 1-5; ПК 1.1-2.5
ОПв 07	Основы электротехники	зачет	8	ОК 1-5; ПК 1.1-2.5
<b>ПМ 00</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ (ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ) Выполнение работ по профессии рабочего 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ (3 разряд)</b>			
<b>ПМв 01</b>	<b>Технология изготовления деталей средней сложности на станках с ЧПУ</b>		<b>80</b>	
МДК 01.01	Устройство и принцип действия технологического оборудования, инструментов и приспособлений	зачет	32	ОК 1-5; ПК 1.1-1.5
МДК 01.02	Технологический процесс обработки деталей и узлов конструкций. Технический контроль качества продукции	зачет	48	ОК 1-5; ПК 1.1-1.5
<b>ПП.01</b>	<b>Производственная практика. Выполнение работ по изготовлению деталей средней сложности на станках с ЧПУ</b>	зачет	<b>152</b>	ОК 1-5; ПК 1.1-1.5
<b>ПМв 02</b>	<b>Технология выполнения автоматической лазерной резки</b>		<b>80</b>	
МДК 02.01	Устройство и принцип действия технологического оборудования, инструментов и приспособлений	зачет	32	ОК 1-5; ПК 2.1-2.5
МДК 02.02	Технологический процесс обработки деталей и узлов конструкций. Технический контроль качества продукции	зачет	48	ОК 1-5; ПК 2.1-2.5
<b>ПП.02</b>	<b>Производственная практика. Выполнение работ по выполнению автоматической лазерной резки</b>	зачет	<b>152</b>	ОК 1-5; ПК 2.1-2.5
<b>ИА.00</b>	<b>Итоговая аттестация</b>		<b>8</b>	
ИА 01	Консультации		4	
ИА 02	Теоретический экзамен		1	
ИА 03	Практическая квалификационная работа		3	
<b>ИТОГО</b>			<b>320</b>	

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Индекс	Наименование модулей	Учебные недели								Кол-во часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>ОП 00</b>	<b>Общепрофессиональный модуль</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>					<b>80</b>
ОПв 01	Введение в специальность. Технологическое оборудование и безопасность труда на машиностроительном производстве	8								8
ОП 02	Материаловедение	12								12
ОП 03	Допуски, посадки и технические измерения		12							12
ОП 04	Чтение машиностроительных чертежей		8	8						16
ОП 05	Обработка металлов резанием			12	4					16
ОПв 06	Информационные технологии в профессиональной деятельности				8					8
ОПв 07	Основы электротехники				8					8



## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ**

### **5.1. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения аудиторных занятий предусмотрено наличие учебных кабинетов, соответствующих действующим санитарно-гигиеническим требованиям, противопожарным правилам и нормам.

Оборудование учебного кабинета:

- парты, стулья для обучающихся, классная доска, стол преподавателя;
- плакатница, информационные стенды;
- персональный компьютер, мультимедийная система;
- электронные плакаты, учебные фильмы, наглядные пособия;
- технические средства обучения по программе.

Дополнительные требования к оснащенности учебных кабинетов приведены в рабочих программах учебных дисциплин.

### **5.2. Информационное и учебно-методическое обеспечение обучения**

Освоение Программы обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем дисциплинам, модулям учебного плана.

В состав учебно-методического и информационного обеспечения входят:

- учебники и учебные пособия, разработанные / рекомендованные для использования при реализации профессионального образования и профессионального обучения;
- учебно-методические пособия, которые разрабатываются педагогическими кадрами образовательного учреждения и используются в качестве материалов для подготовки к прохождению контрольных мероприятий, выполнения самостоятельных работ.

Конкретный состав учебно-методических и информационных материалов указывается в рабочих программах учебных дисциплин или междисциплинарных курсов.

При проведении теоретических занятий используются мультимедийные комплексы и материалы, что обеспечивает наглядность процесса обучения и повышает его качество.

### **5.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по учебным дисциплинам, междисциплинарным курсам: наличие высшего образования по направлению, соответствующему профилю модуля или высшего образования (допустимо – среднего профессионального образования) по направлению подготовки «Образование и педагогика»; опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы; повышение квалификации по направлению, соответствующему профилю модуля или по направлению подготовки «Образование и педагогика» и (или) стажировка в профильных организациях.

Требования к квалификации инструкторов, осуществляющих производственное обучение: лица, имеющие профессиональное образование по направлению, соответствующему профилю модуля; наличие квалификационного разряда не ниже 6-го и стаж практической работы не менее 3-х лет.

### **5.4. Организация образовательного процесса**

Профессиональное обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени обучающегося. Сроки начала и окончания обучения определяются в соответствии

с учебным планом основной программы профессионального обучения и расписанием занятий, утвержденным руководителем образовательной организации.

Профессиональное обучение в пределах осваиваемой Программы может осуществляться по индивидуальному учебному плану в порядке, установленном локальными нормативными актами ЧУДПО «Учебный Центр Уралмашзавода». При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена организацией, осуществляющей образовательную деятельность, с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Для проведения теоретических занятий комплектуются группы численностью до 15 человек.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Отдельные элементы модулей (учебных дисциплин) Программы могут реализовываться в виде внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. Самостоятельная работа предназначена для самостоятельного ознакомления слушателя с определенными разделами учебных дисциплин по рекомендованным педагогом материалам и подготовки к выполнению заданий по изученному учебному материалу.

#### **Условия проведения теоретического обучения**

Образовательный процесс по реализации Программы регламентируется рабочими программами учебных дисциплин и междисциплинарных курсов.

Рабочая программа **учебной дисциплины** имеет следующую структуру:

1. Паспорт программы учебной дисциплины: область применения программы; место дисциплины в структуре образовательной программы; цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины; рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины.

2. Структура и содержание учебной дисциплины:

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы;

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.

3. Условия реализации программы дисциплины:

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению;

3.2. Информационное обеспечение обучения.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.

Рабочая программа **профессионального модуля** имеет следующую структуру:

1. Паспорт программы профессионального модуля: область применения программы; цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля; рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля.

2. Структура и содержание профессионального модуля:

2.1. Тематический план профессионального модуля;

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю.

3. Условия реализации программы профессионального модуля:

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению;

3.2. Информационное обеспечение обучения.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.

Рабочие программы учебных дисциплин или междисциплинарных курсов разрабатываются преподавателями соответствующих учебных дисциплин в рамках

вышеуказанной структуры. По мере необходимости в Рабочие программы вносятся изменения и дополнения с учетом развития науки, техники и технологии, дополнительных требований работодателей и т. п.

### **Условия проведения производственного обучения**

Производственное обучение является обязательным разделом Программы и представляет собой вид производственных учебно-практических занятий, обеспечивающих практикоориентированную подготовку обучающихся.

Производственное обучение проводится рассредоточенно, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессионального модуля. Производственное обучение организуется и осуществляется на предприятиях-заказчиках, направивших обучающихся.

Руководство производственным обучением осуществляется инструктором-наставником, назначенным приказом предприятия-заказчика из числа высококвалифицированных рабочих, имеющих большой производственный стаж и опыт работы. Руководителем производственного обучения от образовательного учреждения назначается один из специалистов по организации обучения, в обязанности которого входит организационное сопровождение данного направления обучения.

Производственное обучение проводится в соответствии с программой профессионального модуля и фиксируется в Дневнике производственного обучения.

По окончании производственного обучения обучающиеся выполняют практическую (пробную) квалификационную работу, характер которой соответствует перечню работ соответствующей квалификации и позволяет оценить индивидуальные достижения обучающегося и уровень сформированности общих и профессиональных компетенций.

Практическая квалификационная (пробная) работа является практической частью квалификационного экзамена – 2 этапа итоговой аттестации по Программе.

На квалификационном экзамене обучающиеся должны предоставить дневник производственного обучения, подтверждающий успешность прохождения производственного обучения.

## **6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Реализация Программы предполагает организацию и проведение текущего контроля знаний, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

**Текущий контроль** представляет собой систематическую проверку усвоения образовательных результатов, проводится преподавателем на текущих занятиях согласно расписанию учебных занятий в соответствии с рабочими программами профессионального обучения. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

**Промежуточная аттестация** проводится для оценки знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе освоения программ отдельных учебных дисциплин (учебных модулей). Форма промежуточной аттестации указывается в рабочих программах учебных дисциплин (учебных модулей). Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Реализация Программы завершается **итоговой аттестацией** в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает проверку теоретических знаний и практическую квалификационную (пробную) работу в пределах квалификационных требований.

Проверка знаний по теоретическому обучению осуществляется по экзаменационным билетам (тестам), составленным в соответствии с основными профессиональными компетенциями, которыми должен обладать обучающийся.

Практическая квалификационная работа выполняется после прохождения обучающимся производственной практики. Результаты практической квалификационной работы фиксируются в дневнике производственного обучения.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные Программой. При проведении итоговой аттестации учитываются результаты прохождения производственного обучения. Результаты итоговой аттестации фиксируются в протоколе заседания аттестационной комиссии.

По итогам обучения лицам, прошедшим обучение в полном объеме и получившим положительную оценку на итоговой аттестации, выдается документ о присвоении квалификационного разряда – свидетельство о рабочей профессии, установленного в образовательной организации образца.

### **6.1. Оценочные и методические материалы**

Фонд оценочных средств включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки. Оценочные материалы для проведения текущего контроля разрабатывает преподаватель соответствующей учебной дисциплины. Оценочные материалы для проведения промежуточной и итоговой аттестации содержатся в комплектах контрольно-оценочных средств, разработанных в образовательной организации и утвержденных директором образовательной организации. Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации представлены в рабочих программах учебных дисциплин (модулей).

Оценка знаний, умений и навыков по результатам контроля производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (оценка)	Вербальный аналог
86 – 100	5	отлично
76 – 75	4	хорошо
51 – 75	3	удовлетворительно
Менее 50	2	неудовлетворительно

### **Критерии оценки устных ответов**

*Оценка «отлично»* – выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему. При этом обучающийся не затрудняется в ответе на дополнительные вопросы, приводит практические примеры для иллюстрации своих ответов.

*Оценка «хорошо»* – выставляется обучающемуся, который твердо знает программный материал, грамотно и по сути его излагает, допускает неточности в ответе; отвечает на дополнительные вопросы, но испытывает некоторые затруднения.

*Оценка «удовлетворительно»* – выставляется обучающемуся, который демонстрирует знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

*Оценка «неудовлетворительно»* – выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отвечает неуверенно; на дополнительные вопросы не отвечает.

## Приложение 1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОПв 01 Введение в специальность. Технологическое оборудование и безопасность труда**  
**на машиностроительном производстве**

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является вариативной частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Место дисциплины в структуре Программы:** ОП.00 Общепрофессиональный модуль (вариативные дисциплины).

**Целью изучения дисциплины является ознакомление обучающихся с содержанием их будущей профессиональной деятельности, создание условий, обеспечивающих формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.**

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен владеть следующими профессиональными компетенциями:**

**знания:**

- структура технологического процесса машиностроительного производства;
- классификация, назначение станков, универсальных инструментов и приспособлений, используемых в металлообрабатывающем производстве;
- правила и инструкции по охране труда оператора станков с программным управлением;
- правила пользования средствами пожаротушения и средствами индивидуальной защиты.

**умения:**

- подготавливать рабочее место, инструменты и приспособления в соответствии с производственным заданием с соблюдением требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правил организации рабочего места;
- осуществлять выбор инструментов и приспособлений в соответствии с техническим заданием;
- использовать средства индивидуальной защиты при работе на станке с программным управлением;
- обеспечивать безопасную работу на станке с программным управлением.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 8 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 4 часа.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	8
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),	4
из них практические занятия	3
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах
<b>ОПв 01 Введение в специальность. Технологическое оборудование и безопасность труда на машиностроительном производстве</b>			<b>8</b>
Тема 1.	Производственный процесс машиностроительного предприятия	<b>Содержание</b>	
		Понятие технологического процесса. Типы производства. Структура предприятия. Определение типа производства. Продукция, выпускаемая ПАО «Уралмашзавод», ее назначение. Требования, предъявляемые к качеству выпускаемой продукции	1
		Режим работы, формы организации труда и правила внутреннего распорядка на предприятии. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества выполняемых работ	1
		<b>В том числе практических занятий:</b>	
		Определение типа производства, представленного на конкретном примере	1
Тема 2.	Технологическое оборудование машиностроительного производства	<b>Содержание</b>	
		Группы и типы металлорежущих станков. Классификация станков в зависимости от назначения, размера, массы, степени автоматизации, точности. Точность станков и качество обработки. Требования при выборе станков. Показатели оценки качества станков. Техническая характеристика станков	1
		Оборудование и организация рабочего места. Назначение, устройство универсальных инструментов и приспособлений, используемых в металлообрабатывающем производстве, правила их применения	1
		<b>В том числе практических занятий:</b>	
		Классификация металлорежущих станков	1
Тема 3.	Безопасность труда на машиностроительном производстве	Организация службы безопасности труда на предприятии. Факторы, влияющие на условия и безопасность труда. Опасные и вредные производственные факторы. Правила и инструкции по охране труда на машиностроительном производстве	1
		<b>В том числе практических занятий:</b>	
		Изучение основных мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций и травматизма	1
2.	ПА (ПМ.01) Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии		

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения занятий.

Оборудование учебного кабинета: парты, стулья, классная доска, стол преподавателя, плакатница, информационные стенды, наглядные пособия, комплект учебно-наглядных пособий.

Медиаоборудование: проектор, ноутбук, выход в сеть Интернет.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Список рекомендуемой учебной и справочной литературы

1. Первышин А. Н. Введение в специальность (технология машиностроения): учеб. пособие / А. Н. Первышин, А. Н. Дружин. Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. 67 с.
2. Черепяхин А. А. Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 218 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-05994-6. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/561903> (дата обращения: 09.06.2025).
3. Васин, С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход: учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Васин. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2025. 334 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-16793-1. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/566024>.
4. Зайцев С. А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебное издание / Зайцев С.А. [и др.]. Москва: Академия, 2023. 288 с. (Специальности среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru>.
5. Организация производства: учебник для среднего профессионального образования / под редакцией И. Н. Иванова. 2-е изд. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 546 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-16518-0. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/568522>.
6. Украженко, К. А. Инструментальные системы машиностроительных производств: учебник для вузов / К. А. Украженко. 2-е изд. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 235 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-13170-3. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/567004>.
7. Минько В. М. Охрана труда в машиностроении: учебное издание / В. М. Минько, Н. А. Евдокимова. Москва: Академия, 2025. 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru>
8. Минько В. М. Охрана труда в машиностроении: ЭУМК: учебное издание / В. М. Минько. Москва: Академия, 2024. 0 с. (Специальности среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru>.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы учебной дисциплины предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Программа обучения завершается **промежуточной аттестацией** в форме зачета по результатам выполнения практических работ, предусмотренных программой обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

### Критерии оценок текущей аттестации

Показатель	Характеристика показателя
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля **в форме тестирования** производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «5», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

**При проведении промежуточной аттестации** и подведении итогов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательной программы могут выставляться следующие виды оценок:

– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

## Приложение 2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП 02 Материаловедение****1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Место дисциплины в структуре Программы:** ОП.00 Общепрофессиональный модуль (инвариантные дисциплины).

**Целью изучения дисциплины** является создание условий, обеспечивающих формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**В результате освоения учебной дисциплины** обучающийся должен владеть следующими профессиональными компетенциями:

**знания:**

- классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;
- марки и свойства материалов, применяемых при изготовлении деталей простых машиностроительных изделий;
- марки и свойства инструментальных материалов;
- область применения, основные свойства и классификацию материалов, используемых в профессиональной деятельности;
- область применения, основные свойства, классификацию, наименование, маркировки металлов и сплавов;
- сущность, назначение и виды термической и химико-термической обработки сталей;
- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
- основные виды смазочных и охлаждающих веществ, область их применения.

**умения:**

- распознавать и классифицировать конструкционные сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- расшифровывать марки сталей и сплавов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- выбирать смазочные и охлаждающие вещества в соответствии с их назначением и областью применения;
- проводить исследования и испытания материалов.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 12 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 4 часа.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	12
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),	8
из них практические занятия	2
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах
<b>ОП 02 Материаловедение</b>			<b>12</b>
<b>Тема 1.</b>	<b>Строение и свойства металлов</b>	<b>Содержание</b> Определение структуры материалов. Три уровня строения материалов, принятых в материаловедении. Структура, фазовое и агрегатное состояние вещества. Классификация материалов, типы кристаллических решеток. Свойства металлов: физические, механические, химические, технологические, эксплуатационные. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии. Испытания металлов и сплавов <b>В том числе практических занятий:</b> Определение твердости стали; Определение предела прочности при растяжении	<b>3</b> 2 1
<b>Тема 2.</b>	<b>Железоуглеродистые металлы и сплавы</b>	<b>Содержание</b> Характеристика металлов. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, цементит, графит, перлит, ледебурит. Диаграмма железо-углерод Классификация чугуна, производство, свойства, маркировка, область применения Стали: классификация, производство, основные свойства. Углеродистые, легированные, инструментальные, стали специального назначения, маркировка сталей, область применения отдельных групп сталей <b>В том числе практических занятий:</b> Расшифровка маркировки стали по назначению, химическому составу и качеству	<b>4</b> 1 1 1 1
<b>Тема 3.</b>	<b>Цветные металлы и сплавы</b>	<b>Содержание</b> Классификация, структура, свойства, применение цветных металлов: медь, алюминий, магний, свинец и др. Классификация, структура, применение и получение сплавов. Сплавы: бронза, латунь, мельхиор, дюралюминий, силумин, тугоплавкие сплавы. Припой. Антифрикционные сплавы, баббиты	<b>1</b> 0,5 0,5
<b>Тема 4.</b>	<b>Термическая и химико-термическая обработка сталей и сплавов</b>	<b>Содержание</b> Сущность термической обработки и ее виды. Изменение свойств металлов в результате термообработки Химико-термическая обработка, ее виды и назначение	<b>2</b> 1 1
<b>Тема 5.</b>	<b>Сведения о неметаллах</b>	<b>Содержание</b> Абразивный материалы – виды, свойства, маркировка. Область применения. Смазочные масла и смазки. Вспомогательные, электротехнические материалы – виды, свойства, маркировка, применение	<b>2</b> 2
<b>2.</b>	<b>ПА (ПМ.01) Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии</b>		

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения занятий.

Оборудование учебного кабинета: парты, стулья, классная доска, стол преподавателя, плакатница, информационные стенды, комплект учебно-наглядных пособий.

Медиаоборудование: проектор, ноутбук, выход в сеть Интернет.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Список рекомендуемой учебной и справочной литературы

1. Черепяхин А. А. Материаловедение: учебное издание / А. А. Черепяхин Москва: Академия, 2024. 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru> Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». Текст: электронный.

2. Соколова Е. Н. Материаловедение: Лабораторный практикум: учебное издание / Е. Н. Соколова, А. О. Борисова, Л. В. Давыденко. Москва: Академия, 2024. 128 с. (Специальности среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru> Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». Текст: электронный

3. Рогов В. А. Материаловедение в машиностроении. Конструкционные и функциональные материалы: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. 3-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 176 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-20802-3. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/558802> .

4. Материаловедение машиностроительного производства: учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 545 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-18303-0. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/568852>.

5. Заплатин В. Н. Основы материаловедения (металлообработка): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. В. Н. Заплатин, Ю. И. Сапожников, А. В. Дубов, Е. М. Духнеев; под ред. В.Н. Заплатина. Москва: Издательский центр «Академия», 2018. 272с.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы учебной дисциплины предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Программа обучения завершается **промежуточной аттестацией** в форме зачета по результатам выполнения практических работ, предусмотренных программой обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

#### Критерии оценок текущей аттестации

Показатель	Характеристика показателя
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть

	допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля **в форме тестирования** производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «отлично», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

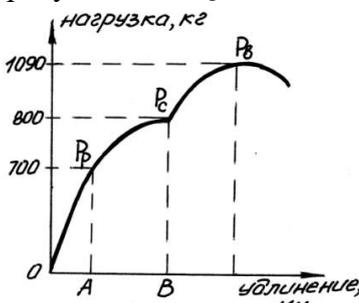
**При проведении промежуточной аттестации** и подведении итогов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательной программы могут выставляться следующие виды оценок:

– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

**Пример итогового теста для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Материаловедение»**

Вопросы	Варианты правильных ответов
1. Выберите из нижеперечисленных <b>образцы</b> , используемые при испытании металлов (сплавов) на растяжение	

2. Выберите из перечисленных <i>формулу</i> , характеризующую относительное удлинение	А) $\psi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} 100\%$ Б) $\delta = \frac{l_1 - l_0}{l_0} 100\%$ В) $\delta = \frac{l_1 - l_0}{l_0}$
3. Что на диаграмме растяжения для мягкой углеродистой стали характеризует точка $R_p$ 	А) предел текучести Б) предел упругости В) предел прочности
4. Определить наименование материала и его марку. Расшифруйте состав материала	<b>P18K5Ф3</b>
5. Укажите марки углеродистой инструментальной стали	А) 35                      Б) 33ХС                      В) ВСт3кп Г) У7                      Д) А20                      Е) У10А Ж) ЛН 65-5
6. Какие из указанных материалов имеют красностойкость 800°	А) Т30К4                      Б) Х12Ф1                      В) 7Х3 Г) ВК6-М                      Д) ТНМ-30                      Е) 63С Ж) 10-ОМ                      З) 24А                      И) У8А
7. Какие из указанных материалов можно использовать для заточки твердого сплава	А) АСВ                      Б) 14А                      В) 43А Г) ЛП                      Д) 37А                      Е) 22А Ж) 55С                      З) 62С
8. Выбрать наиболее рациональные марки материала для изготовления деталей станка и режущего инструмента № Шпиндель Режущая пластина для Круглый Нерабочая часть режущего ответа обработки стали 45 фасонный резец инструмента (хвостовики, державки) 1 У7А – У10А Т5К10, Т15К6 Р6М5, Р9 45, 45Х 2 Сталь 45, 40Х Т5К10, Т15К6 Р6М5, Р9 45, 45Х 3 Сталь 45, 40Х ВК6, ВК8 Т5К10, Т15К6 У10А – У12А 4 Сталь 45, 40Х 65Г У10А – У12А Ст2 – Ст3 5 Ст3 – Ст4 Т5К10, Т15К6 ТТ20К9 Р9К10	
9. Примерное содержание элементов в твердом сплаве марки <b>Т15К6</b> № Содержание в процентах (среднее) ответа Карбид вольфрама Карбид титана Карбид тантала Кобальта 1 15 79 - 6 2 79 15 - 6 3 79 12 3 6 4 64 15 6 15 5 70 15 6 9	
10. Выбрать наиболее рациональные марки материалов для изготовления инструмента № ответа Напильник Метчик М14 Развертка Ø15 мм (обработка стали 30) 1 У8 Сталь 50 У10А 2 Ст6 Сталь 30ХН3 ВК8 3 Сталь 70 Т15К6 Р6М5 4 У10А Р6М5 Р9 5 Р6М5 У8 У12А	

## Приложение 3

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП 03 Допуски, посадки и технические измерения****1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Место дисциплины в структуре Программы:** ОП.00 Общепрофессиональный модуль (инвариантные дисциплины).

**Целью изучения дисциплины** является создание условий, обеспечивающих формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

**В результате освоения учебной дисциплины** обучающийся должен владеть следующими профессиональными компетенциями:

**знания:**

- система допусков и посадок; квалитеты, параметры шероховатости;
- размеры допусков для основных видов механической обработки и для деталей, поступающих на обработку;
- основы взаимозаменяемости;
- методы определения погрешностей измерений;
- основные сведения о сопряжениях в машиностроении;
- обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей;
- виды дефектов при обработке поверхностей заготовок деталей простых машиностроительных изделий, их причины и способы предупреждения
- способы и приемы контроля геометрических параметров деталей простых машиностроительных изделий;
- виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для контроля точности линейных и угловых размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей машиностроительных изделий;
- основные принципы калибровки простых и средней сложности профилей, сложных профилей.

**умения:**

- читать и применять техническую документацию;
- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
- выполнять расчеты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годность заданных размеров;
- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
- выполнять графики полей допусков, по выполненным расчетам;

– использовать контрольно-измерительные инструменты и приспособления для контроля точности линейных и угловых размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей машиностроительных изделий.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 12 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 8 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>12</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),	8
из них практические занятия	4
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах
<b>ОП 03</b>	<b>Допуски, посадки и технические измерения</b>		<b>12</b>
<b>Тема 1.</b>	<b>Взаимозаменяемость и точность обработки</b>	<b>Содержание</b> Принципы взаимозаменяемости. Стандартизация и нормализация. Точность обработки. Размеры: номинальные, предельные и действительные. Основные показатели точности обработки: квалитеты, шероховатость поверхности – их обозначения	<b>2</b> 2
<b>Тема 2.</b>	<b>Система допусков и посадок</b>	<b>Содержание</b> Основные закономерности посадок, графическое изображение допусков и посадок. Сущность системы вала и системы отверстия и их применение Допуски и посадки на основные размеры подшипников, резьбовых соединений и др. Отклонения от правильности геометрической формы. Влияние отклонений на посадку <b>В том числе практических занятий:</b> Расчет величины предельных размеров и допуска по чертежам. Выполнение графика полей допуска	<b>6</b> 2 2 2
<b>Тема 3.</b>	<b>Основы системы измерения. Измерительный инструмент</b>	<b>Содержание</b> Система ИСО. Классификация средств измерения. Единицы измерения. Понятие точности измерений. Штангенинструмент, микрометрический инструмент – виды инструмента, область применения, правила настройки и порядок проведения измерений <b>В том числе практических занятий:</b> Чтение показаний штангенинструмента и микрометров	<b>2</b> 1 1
<b>Тема 4.</b>	<b>Методы измерения</b>	<b>Содержание</b> Средства измерения и контроля с механическим преобразованием. Контрольные калибры. Методы проведения измерений <b>В том числе практических занятий:</b> Контроль: геометрии поверхностей, угловых размеров, контроль отклонений формы	<b>2</b> 1 1
<b>2.</b>	<b>ПА (ПМ.01) Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии</b>		

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения занятий.

Оборудование учебного кабинета: парты, стулья, классная доска, стол преподавателя, плакатница, информационные стенды, наглядные пособия, комплект учебно-наглядных

пособий. Медиаоборудование: проектор, ноутбук, выход в сеть Интернет.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Список рекомендуемой учебной и справочной литературы

1. Зайцев С. А. Технические измерения: учебное издание / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов. Москва: Академия, 2025. 368 с. (Специальности среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru> Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». Текст: электронный.

2. Технические измерения: ЭУМК: учебное издание / С. А. Зайцев, А. Д. Куранов, А. Н. Толстов, В. В. Ермолаев. Москва: Академия, 2024. 0 с. (Профессии среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru> Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». Текст: электронный.

3. Покровский Б. С. Технические измерения в машиностроении: учебное пособие для образовательных учреждений, реализующих программы профессиональной подготовки. Серия: Непрерывное профессиональное образование. Москва: Академия, 2012 г. ISBN 978-5-7695-9351-2.

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы учебной дисциплины предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Программа обучения завершается **промежуточной аттестацией** в форме зачета по результатам выполнения практических работ, предусмотренных программой обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

#### Критерии оценок текущей аттестации

Показатель	Характеристика показателя
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля в форме

тестирования производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «отлично», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

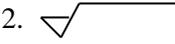
При проведении промежуточной аттестации и подведении итогов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательной программы могут выставляться следующие виды оценок:

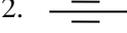
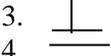
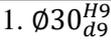
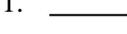
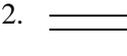
– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

### Пример итогового теста для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Допуски, посадки и технические измерения»

Вопросы	Ответы
1. Может быть деталь годной с действительным размером равным номинальному при размере на чертеже $30_{-0,40}^{-0,15}$	1. Да 2. Нет 3. Не знаю
2. Определить допускаемый наибольший предельный размер: $30_{-0,40}^{-0,10}$	1. 30 2. 29,90 3. 30,10 4. 30,40
3. Определить допускаемый наименьший предельный размер: $30_{+0,15}^{+0,20}$	1. 30,20 2. 30 3. 29,85 4. 30,15
4. Определить допуск размера: $45_{-0,15}^{+0,20}$	1. 0,05 2. 0,35 3. 0,20 4. 0,15
5. С каким действительным размером деталь считается браком при чертежном размере $60_{-0,2}^{+0,3}$	1. 60 2. 60,3

	3. 59,7 4. 59,8
6. Какой размер более точный	1. 50h6 2. 50d9 3. 50H7 4. $\varnothing 50h8$
7. С каким отклонением нужно выполнить размер вала при посадке $\varnothing 25 \frac{H7}{d9}$	1. 25H7 2. 25d9 3. 25
8. Какая поверхность имеет большую шероховатость	1. $\sqrt{Rz 20}$ 2. $\sqrt{Ra 1,25}$ 3. $\sqrt{Ra 0,63}$
9. Какой знак шероховатости должен стоять на поверхности, не обрабатываемой в механическом цехе	1. $\sqrt{Rz 80}$ 2.  3. 
10. Средство контроля шероховатости поверхности	1. Эталоны шероховатости 2. Индикаторы 3. Лекальная линейка
11. По какому качеству чаще выполняются размеры с указанными предельными отклонениями	1. 5-ый 2. 7-ой 3. 14-ый
12. С каким отклонением может быть размер на наружной поверхности в системе отверстия	1. 25d9 2. 25H7 3. 25H9
13. С каким отклонением может быть размер на внутренней поверхности в системе отверстия	1. 25e8 2. 25H9 3. 25h7
14. Зависит ли величина шероховатости от точности детали?	1. Да 2. Нет
15. Наиболее высокая точность замера штангенинструментом	1. 0,1 2. 0,05 3. 0,5 4. 0,01
16. С какой точностью производятся замеры микрометром	1. 0,01 2. 0,05 3. 0,1 4. 0,02
17. От чего зависит выбор точности измерительного инструмента	1. от верхнего отклонения 2. от нижнего отклонения 3. от номинального размера 4. от допуска
18. Какой размер имеет больший допуск	1. 50h9 2. 80H8 3. 55H7 4. 65h7
19. Каким измерительным инструментом нужно контролировать размер вала $30_{-0,037}$	1. ШЦ-I 2. ШЦ – II 3. микрометр
20. Каким инструментом нужно контролировать паз шириной $100_{+0,012}^{+0,057}$ и глубиной 5 мм	1. штангенциркуль 2. микрометрический нутромер

	3. калибр 4. штангенглубиномер
21. Каким условным знаком обозначается допуск цилиндричности	1.  2.  3.  4. 
22. Каким измерительным инструментом нужно измерять размер $30_{-0,15}$	1. штангенциркуль ШЦ-I 2. штангенциркуль ШЦ – II 3. микрометр
23. Каким условным знаком обозначается допуск соосности	1.  2.  3. 
24. Каким условным знаком обозначается допуск параллельности	1.  2.  3.  4. 
25. Выделить посадку с зазором	1. $\varnothing 30_{d9}^{H9}$ 2. $\varnothing 30_{s6}^{H7}$ 3. $\varnothing 30_{u7}^{H7}$
26. Указать деталь с исправимым браком по наружному размеру $125_{-0,05}^{+0,30}$	1. 125,45 2. 125,02 3. 125,05 4. 124,95 5. 124,90
27. Указать размер с симметричным расположением допуска	1. 20H14 2. $20 \pm \frac{IT14}{2}$ 3. $20_{-0.2}^{-0.1}$
28. Найти условный знак допуска прямолинейности	1.  2.  3. 
29. Определить и выполнить графический вид посадки (по индивидуальной карточке)	

## Приложение 4

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 04 Чтение машиностроительных чертежей

### 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Место дисциплины в структуре Программы:** ОП.00 Общепрофессиональный модуль (инвариантные дисциплины).

**Целью изучения дисциплины** является создание условий, обеспечивающих формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**В результате освоения учебной дисциплины** обучающийся должен владеть следующими профессиональными компетенциями:

#### знания:

- виды конструкторской документации и ее назначение;
- Единая система конструкторской документации (ЕСКД), основные правила выполнения и оформления чертежей по ЕСКД;
- виды технологической документации, используемой в организации;
- правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы;
- обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей.

#### умения:

- читать и применять техническую документацию (рабочие чертежи, технологические карты) в объеме, необходимом для выполнения работы;
- пользоваться Единой системой конструкторской документации (ЕСКД), ГОСТами, технической документацией и справочной литературой;
- выполнять расчеты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годность заданных действительных размеров.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 16 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 12 часов.

### 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>16</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),	12
из них практические занятия	4
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

## 2.2. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах		
<b>ОП 04 Чтение машиностроительных чертежей</b>			<b>16</b>		
Тема 1.	Основные правила выполнения и оформления чертежей по ЕСКД	<b>Содержание</b>	<b>1,5</b>		
		Виды конструкторской документации и ее назначение. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) 0,5 Основные правила выполнения чертежей машиностроительных деталей. Линии чертежа. Форматы, масштабы, шрифты. Основная надпись чертежа	0,5		
		Виды конструкторской документации и ее назначение. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) 0,5 Основные правила выполнения чертежей машиностроительных деталей. Линии чертежа. Форматы, масштабы, шрифты. Основная надпись чертежа	0,5		
		<b>В том числе практических занятий:</b> Чтение основной надписи чертежа	0,5		
Тема 2.	Изображения на технических чертежах	<b>Содержание</b>	<b>5</b>		
		Изображения изделий на чертежах. Виды. Разрезы. Классификация разрезов. Обозначение разрезов. Простые разрезы	1		
		Сложные разрезы. Соединение части вида с частью разреза. Условности и упрощения, применяемые при выполнении разрезов. Правила и алгоритм чтения разрезов	1		
		Сечения. Выносные элементы. Их назначение, правила чтения	0,5		
		Нанесение размеров на чертежах. Общие сведения о размерах. Условные знаки и надписи при нанесении размеров	0,5		
		Обозначение требований к обрабатываемой поверхности на чертеже. Условные обозначения: шероховатости поверхности, полей допусков, требований к отклонениям	1		
		<b>В том числе практических занятий:</b> Чтение изображений на чертежах	0,5		
		Чтение условных обозначений по требованиям к обрабатываемой поверхности	0,5		
		Тема 3.	Чертежи машиностроительных деталей и их соединений	<b>Содержание</b>	<b>4,5</b>
				Основные сведения о резьбах. Классификация резьб. Элементы резьбы. Условное обозначение резьбы. Профили и обозначения стандартных резьб. Стандартные крепежные изделия с резьбой	0,5
Резьбовые соединения. Соединение болтом. Соединение шпилькой. Соединение винтом. Упрощенное изображение резьбовых соединений	0,5				
Неразъемные соединения. Заклепочные соединения. Соединения сваркой. Соединения пайкой и склеиванием	1				
Изображения соединений деталей на чертежах. Разъемные соединения. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Клиновые соединения. Штифтовые соединения	1				
<b>В том числе практических занятий:</b> Чтение чертежей с изображением машиностроительных деталей и их соединений	1,5				
Тема 4.	Чертежи общего вида и сборочные чертежи			<b>Содержание</b>	<b>5</b>
				Чертежи общего вида. Сборочные чертежи. Условности и упрощения при выполнении сборочных чертежей. Размеры на сборочных чертежах. Обозначение составных частей изделия на сборочных чертежах	0,5
		Спецификация сборочного чертежа, ее назначение, содержание и порядок заполнения ее разделов (ГОСТ 2.106-96)	0,5		
		Механические передачи и их изображения на чертежах. Зубчатые и цепные передачи. Детали и условные изображения зубчатых и цепных передач	1		
		Изображение на чертеже подвижного червячного соединения. Общие сведения о фрикционных передачах и их изображение на	1		

		чертежах. Ременные передачи и их изображение на чертежах. Передача винт гайка и ее изображение на чертеже	
		Стопорные устройства. Сальниковые устройства. Крепление клапанов. Смазочные устройства. Опоры качения (подшипники). Валы, оси, муфты и их изображение на чертежах. Изображение пружин	1
		<b>В том числе практических занятий:</b>	
		Чтение рабочего чертежа детали	1
2.	<b>ПА (ПМ.01) Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения занятий.

Оборудование учебного кабинета: парты, стулья, классная доска, стол преподавателя, плакатница, информационные стенды, наглядные пособия, комплект учебно-наглядных пособий.

Медиаоборудование: проектор, ноутбук, выход в сеть Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Список рекомендуемой учебной и справочной литературы

1. Васильева К. В. Детали машин и их соединения на чертежах: Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей / К. В. Васильева: Москва: Издательство ФБГОУ ВПО МГУЛ. 2014. с. 161. Текст: электронный.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение: учебник для среднего профессионального образования / И. С. Вышнепольский. 10-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 319 с. ISBN 978-5-9916-5337-4. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. Текст: электронный.

3. Гафиятова Т. П. Резьба и резьбовые соединения: учебно- методическое пособие / Т. П. Гафиятова, А. Р. Целоусова. Нижнекамск: Издательство Нижнекамского химико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. 66 с. Текст: электронный.

4. Зелёный П. В. Инженерная графика: учебно-методическое пособие по машиностроительному черчению: в 2 ч. / П. В. Зелёный, С. В. Солонко; под ред. П. В. Зелёного. Минск: БНТУ, 2015. Ч. 1: Чертежи валов. 2015. 81 с. ISBN 978-985-550-510-6– Текст: электронный.

5. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение: учебник для среднего профессионального образования / В. С. Левицкий. 9-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 395 с. ISBN 978-5-534-11160-6. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. Текст: электронный.

6. Скобелева И. Ю. Инженерная графика: учеб. пособие / И. Ю. Скобелева [и др.]. Нижний Новгород: Издательство НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2008. 183 с. ISBN 978-5-93272-617-4. Текст: электронный.

7. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. 7-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 423 с. ISBN 978-5-534-08937-0. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. Текст: электронный.

8. Чекмарев, А. А. Черчение: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 275 с. ISBN 978-5-534-09554-8. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. Текст: электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы учебной дисциплины предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Программа обучения завершается **промежуточной аттестацией** в форме зачета по результатам выполнения практических работ, предусмотренных программой обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

##### Критерии оценок текущей аттестации

Показатель	Характеристика показателя
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля **в форме тестирования** производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

##### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «отлично», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

**При проведении промежуточной аттестации** и подведении итогов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательной программы могут выставляться следующие виды оценок:

– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

**Пример итогового теста для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Допуски, посадки и технические измерения»**

1. Закончите утверждение:

Чертеж детали – это документ, содержащий \_\_\_\_\_ детали и другие данные, необходимые для ее \_\_\_\_\_ и контроля.

2. Укажите номер правильного варианта ответа:

Что обеспечивают стандарты ЕСКД?

1) применение единых правил документирования сведений о конструкции и комплектования конструкторской документации на всех стадиях жизненного цикла изделия;

2) возможность взаимобмена конструкторской документацией между участниками работ без её переоформления;

3) унификацию и стандартизацию при проектировании изделий и разработке конструкторской документации;

4) все варианты верны.

3. Установите соответствие между правой и левой колонками:

Название типа линии и ее назначение:

1) сплошная толстая основная	А) отображает контуры скрытых от взора элементов изделия
2) штриховая	Б) изображает осевые и центровые линии, фрагменты сечений, являющиеся осями симметрии
3) штрихпунктирная тонкая	В) используется для наведения видимых габаритов детали, границ сечения

4. Укажите номер неправильного варианта ответа:

Примеры стандартных масштабов:

1) 1:3;

2) 2,5:1;

3) 1:1;

4) 1:75.

5. Установите соответствие между правой и левой колонками:

Типы проекций:

1) фронтальная	А) вид слева
2) горизонтальная	Б) вид спереди
3) профильная	В) вид сверху

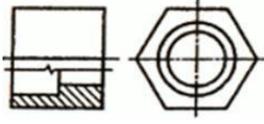
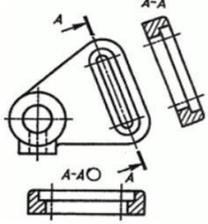
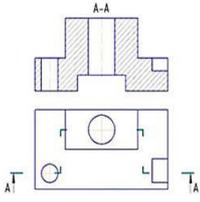
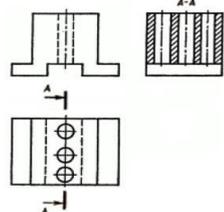
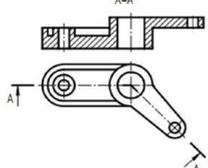
6. Закончите утверждение:

Дополнительные виды на чертеже используются, если какую-либо часть детали

невозможно показать на \_\_\_\_\_ без искажения \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ . Их получают с помощью \_\_\_\_\_ на плоскости.

7. Установите соответствие между правой и левой колонками:

Виды разрезов и их примеры на чертеже:

1) простой	А) 
2) сложный ступенчатый	Б) 
3) сложный ломаный	В) 
4) наклонный	Г) 
5) местный	Д) 

8. Закончите утверждение:

Если соединяются половина вида и половина разреза \_\_\_\_\_ фигуры, то разделяющей их линией служит \_\_\_\_\_. В иных случаях границей между видом и местным разрезом служит \_\_\_\_\_ линия или \_\_\_\_\_ линия с изломом.

9. Установите правильную последовательность:

Алгоритм чтения чертежей, содержащих разрезы, сечения и (или) выносные элементы:

- 1) Рассмотреть изображения во взаимной связи и попытаться определить форму со всеми подробностями;
- 2) Определить размеры детали и её отдельных элементов;
- 3) Прочитать основную надпись чертежа. Название поможет дать представление о назначении и, возможно, об устройстве детали;
- 4) Определить, какие изображения даны на чертеже (виды, разрезы, сечения), прочесть имеющиеся надписи \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

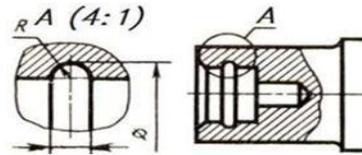
10. Закончите утверждение:

Сечения делятся на \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_).

11. Укажите номер правильного варианта ответа:

Что изображено на рисунке?

- 1) наложенное сечение;
- 2) выносной элемент;
- 3) сложный разрез;
- 4) профильная проекция.



12. Укажите номер правильного варианта ответа:

Какой вариант нанесения размеров на чертеже будет правильным?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

13. Установите правильную последовательность:

Размеры на чертеже ставятся в следующей последовательности:

- 1) Габаритные размеры – общая высота, длина и ширина изделий;
- 2) Поэлементные размеры – размеры каждой поверхности, входящей в данную деталь;
- 3) Координирующие размеры – размеры привязки центров одних элементов к другим, межосевые, межцентровые \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.

14. Установите соответствие между правой и левой колонками:

Для описания шероховатости используют параметры:

1) Ra	А) допустимое значение по высоте
2) Rz	Б) высота неровностей по десяти основным точкам
3) Rmax	В) обозначение профиля с указанием возможного отклонения

15. Укажите номер правильного варианта ответа:

В каком месте на чертеже оказывается знак шероховатости для всех поверхностей детали?

- 1) в нижнем левом углу на расстоянии 5–10 мм от рамки;
- 2) в верхнем левом углу на расстоянии 10 мм от рамки;
- 3) в верхнем правом углу на расстоянии 5–10 мм от рамки;
- 4) на поверхностях детали.

16. Укажите номер правильного варианта ответа:

Размер, относительно которого определяют предельные размеры и отсчитывают отклонения – это...

- 1) номинальный размер;
- 2) отклонение;
- 3) предельный размер;
- 4) действительный размер.

17. Укажите номер правильного варианта ответа:

Вариант указания отклонений на рисунке под буквой «д» следует применять при

- а) б) в) г)
- д) е) ж)

назначении:

- 1) предельных отклонений размеров, не включенных в ряды нормальных линейных размеров;
- 2) предельных отклонений размеров, условные обозначения которых не предусмотрены стандартом;
- 3) условного обозначения полей допусков;
- 4) предельных отклонений размеров уступов с несимметричным полем допуска.

18. Установите соответствие между правой и левой колонками:

Графические символы для обозначения допусков:

1) Допуск цилиндричности	А) 
2) Допуск уклона	Б) 
3) Позиционный допуск	В) 
4) Допуск симметричности	Г) 
5) Допуск биения	Д) 

19. Закончите утверждение:

Разъемные соединения – соединения, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ которых возможны \_\_\_\_\_ их составных частей. Различают \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ разъемные соединения.

20. Выберите правильные варианты ответов:

По характеру поверхности резьбы делятся на:

- 1) упорная;
- 2) круглая;
- 3) цилиндрическая;
- 4) коническая.

21. Закончите утверждение:

В зависимости от формы, назначения и условий работы изделия в машиностроении применяются следующие стандартные типы резьб: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

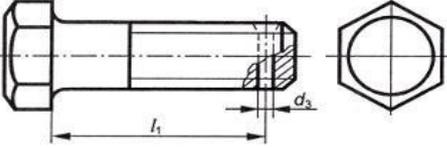
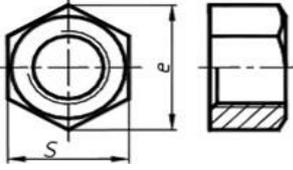
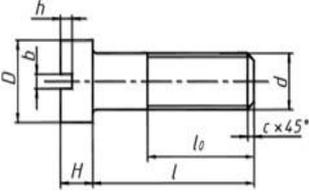
22. Укажите номер правильного варианта ответа:

Условное обозначение стандартной крепежной детали не должно отражать:

- 1) форму и основные размеры детали и ее элементов;
- 2) класс прочности или группу детали;
- 3) условное обозначение покрытия;
- 4) обозначение резьбы.

23. Установите соответствие между правой и левой колонками:

К стандартным крепежным изделиям с резьбой относятся:

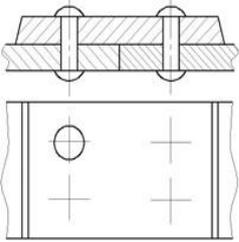
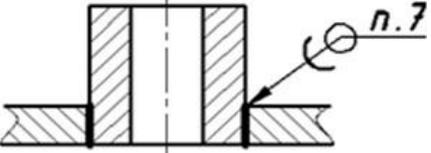
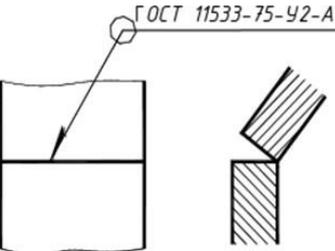
1) Болт	А) 
2) Винт	Б) 
3) Шпилька	В) 
4) Гайка	Г) 

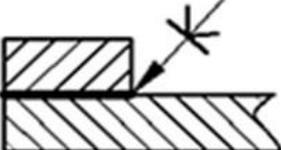
24. Закончите утверждение:

Неразъемные соединения – соединения, при \_\_\_\_\_ которых происходит \_\_\_\_\_ соединяемых или соединяющих деталей.

25. Установите соответствие между правой и левой колонками:

К неразъемным соединениям относятся:

1) Заклёпочное соединение	А) 
2) Соединение сваркой	Б) 
3) Соединение пайкой	В) 

4) Соединение склеиванием	Г) 
---------------------------	---

26. Укажите номер правильных вариантов ответа:

К разъемным соединениям относятся:

- 1) шпоночные;
- 2) шлицевое;
- 3) клиновое;
- 4) штифтовое.

27. Установите правильную последовательность:

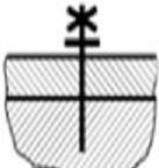
Чтение чертежа общего вида производится в следующей последовательности:

- 1) установить у всех деталей сопрягаемые, прилегающие и свободные поверхности;
- 2) установить форму и положение каждой поверхности;
- 3) последовательность разборки и сборки изделия;
- 4) прочесть основную надпись, описание, технические требования, спецификацию;
- 5) посмотреть все изображения и установить связь между ними;
- 6) определить количество деталей, входящих в сборочную единицу, и разбить их на группы (оригинальные, стандартные)

—, —, —, —, —, —.

28. Установите соответствие между правой и левой колонками:

Условные изображения крепежных соединений:

1) Болтовое	А) 
2) Винтовое	Б) 
3) Шпилечное	В) 

29. Укажите номер неправильного варианта ответа:

На сборочных чертежах указывают следующие группы размеров:

- 1) габаритные;
- 2) стандартных изделий;
- 3) присоединительные;
- 4) эксплуатационные.

30. Закончите утверждение:

Составные части изделия на сборочных чертежах обозначают с помощью номеров \_\_\_\_\_. Они обеспечивают \_\_\_\_\_ между \_\_\_\_\_ на чертеже и \_\_\_\_\_ информацией в спецификации. Сначала обозначают сборочные изделия, затем его \_\_\_\_\_, далее стандартные \_\_\_\_\_ и в последнюю очередь – материалы.

31. Укажите номер правильного варианта ответа:

Спецификация оформляется на специфицируемые изделия в виде:

- 1) таблиц на сборочных чертежах;
- 2) текстового документа на отдельных листах формата А4;
- 3) таблиц на отдельных листах формата А4;
- 4) таблиц на отдельных листах формата А3.

32. Укажите номер правильного варианта ответа:

В какой графе спецификации указывают сборочные единицы, стандартные изделия, документацию и комплекты?

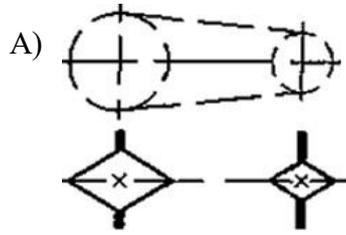
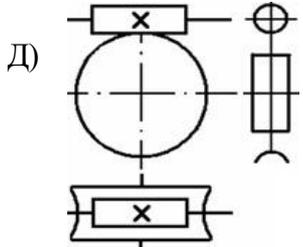
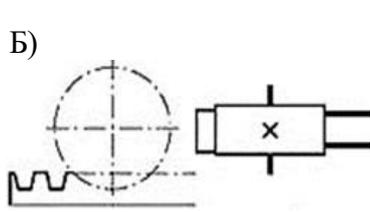
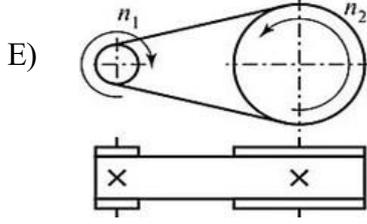
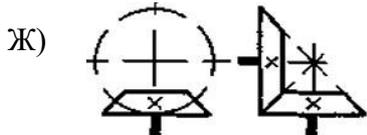
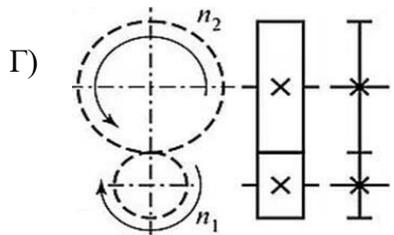
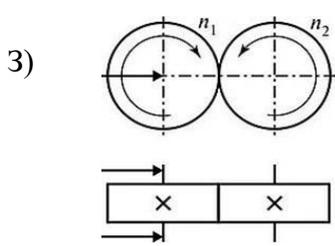
- 1) примечание;
- 2) позиция;
- 3) обозначение;
- 4) наименование.

33. Закончите утверждение:

Механические передачи делятся на следующие типы: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, с \_\_\_\_\_ элементами, \_\_\_\_\_.

34. Установите соответствие между правой и левой колонками:

Условные обозначения на кинематических схемах:

1) Зубчатая цилиндрическая	А) 	Д) 
2) Зубчатая коническая		
3) Зубчатая реечная	Б) 	Е) 
4) Цепная		
5) Червячная	В) 	Ж) 
6) Фрикционная		
7) Ременная	Г) 	З) 
8) Винт-гайка		

35. Выберите правильные варианты ответов:

К стопорным устройствам относятся:

- 1) уплотнительное кольцо;
- 2) шплинт;
- 3) штуцер;
- 4) шайба;
- 5) клапан.

36. Закончите утверждение:

Муфта – это устройство для \_\_\_\_\_ концов валов или для \_\_\_\_\_ валов со свободно сидящими на \_\_\_\_\_. Назначение – передача \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ без изменения его значения и направления.

### ОТВЕТЫ

1. изображение, изготовления
2. 4
3. 1-В, 2-А, 3-Б
4. 1
5. 1-Б, 2-В, 3-А
6. основных видах, формы, размеров, проецирования
7. 1-Г, 2-В, 3-Д, 4-Б, 5-А
8. симметричной, ось симметрии, сплошная волнистая, тонкая
9. 3, 4, 1, 2
10. вынесенные, наложенные, симметричные, несимметричные
11. 2
12. 2
13. 2, 3, 1
14. 1-В, 2-Б, 3-А
15. 3
16. 1
17. 3
18. 1-А, 2-Г, 3-Б, 4-Д, 5-В
19. сборка, разборка, без повреждений, подвижные, неподвижные
20. 3, 4
21. метрическая, трапецеидальная, упорная, трубная
22. 4
23. 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
24. разборке, разрушение
25. 1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г
26. 1, 2, 3, 4
27. 4, 5, 6, 1, 2, 3
28. 1-А, 2-В, 3-Б
29. 2
30. позиций, связь, изображениями, текстовой, детали, изделия
31. 3
32. 4
33. зубчатые, винтовые, гибкими, фрикционные
34. 1-Г, 2-Ж, 3-Б, 4-А, 5-Д, 6-З, 7-Е, 8-В
35. 2, 4
36. соединения, соединения, них деталями, вращающего момента

## Приложение 5

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП 05 Обработка металлов резанием****1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Место дисциплины в структуре Программы:** ОП.00 Общепрофессиональный модуль (инвариантные дисциплины).

**Целью изучения дисциплины** является создание условий, обеспечивающих формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**В результате освоения учебной дисциплины** обучающийся должен владеть следующими профессиональными компетенциями:

**знания:**

- основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы;
- методика определения режимов резания;
- общие сведения о проектировании технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки;
- устройство и принцип работы металлообрабатывающих станков различных типов;
- правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной, расточных и шлифовальной группы;
- наименование, назначение и правила применения режущего инструмента;
- наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных инструментов и специальных приспособлений, используемых для механической обработки металлов;
- назначение и правила применения, правила термообработки режущего инструмента, изготовленного из инструментальных сталей, с пластинками твердых сплавов или керамическими, его основные углы, правила заточки и установки;
- основные направления автоматизации производственных процессов;
- правила безопасности при работе на металлорежущих станках;

**умения:**

- читать и применять техническую документацию;
- выбирать рациональный способ обработки деталей;
- производить расчёты режимов резания;
- выбирать средства и контролировать геометрические параметры инструмента;
- читать кинематическую схему станка;
- составлять перечень операций обработки;
- выбирать режущий инструмент и оборудование для обработки деталей машиностроительных изделий.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 16 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 12 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>16</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),	12
из них практические занятия	3
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах
<b>ОП 05</b>	<b>Обработка металлов резанием</b>		<b>16</b>
<b>Тема 1.</b>	<b>Основы обработки материалов резанием и режущий инструмент</b>	<b>Содержание</b> Элементы резания. Элементы и геометрия резца. Углы заточки резца. Влияние углов геометрии резцов на процесс резания Процесс стружкообразования. Классификация стружки. Тепловые явления при резании. Влияние СОТС на процесс резания. Инструментальные материалы. Обрабатываемые материалы Износ режущих инструментов. Виды износа. Критерии износа. Качество обработанной поверхности	<b>3</b> 1 1 1
<b>Тема 2.</b>	<b>Точение и сверление</b>	<b>Содержание</b> Сила резания и скорость резания при точении, назначение режимов резания. Сила резания и ее составляющие при точении. Формула для расчета силы резания. Факторы, влияющие на силу резания. Мощность и крутящий момент резания при точении. Стойкость инструмента и скорость резания при точении. Факторы, влияющие на скорость резания. Методика назначения режима резания при точении Сверление зенкерование и развертывание. Работы, выполняемые на станках сверлильной группы, конструкция режущего инструмента Элементы режима резания, силы резания и крутящий момент при сверлении. Назначение режимов резания при сверлении <b>В том числе практических занятий:</b> Определение рационального режима резания при различных видах обработки <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Материалы для изготовления режущего и сверлильного инструмента. Выбор марок стали	<b>4</b> 1 1 1 1
<b>Тема 3.</b>	<b>Шлифование и другие виды отделочной механической обработки</b>	<b>Содержание</b> Физическая сущность процесса шлифования. Основные виды шлифования. Элементы режима резания при наружном круглом шлифовании. Сила и мощность при шлифовании. Износ и затупление шлифовальных кругов. Назначение режима резания при шлифовании. Инструменты для абразивной обработки <b>В том числе практических занятий:</b> Выбор методов обработки деталей. Расчёт шероховатости поверхностей; Выбор инструментов для абразивной обработки <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Хонингование. Суперфиниширование и притирка. Электроискровая обработка металлов. Анодно-механическая обработка. Ультразвуковая обработка	<b>3</b> 1 1 1

Тема 4.	Общие сведения о металлообрабатывающих станках и работы, выполняемые на них приспособлениях	Содержание	6
		Металлообрабатывающие станки. Их типы и типоразмеры. Приводы и передачи, применяемые в станках. Металлообрабатывающие приспособления и вспомогательные инструменты	0,5
		Станки токарной группы. Технические параметры, по которым классифицируются токарные станки. Работа, выполняемая на них. Основные виды работ, выполняемые на токарных станках	0,5
		Станки сверлильной группы. Виды работ, выполняемые на сверлильных и расточных станках. Применяемый режущий и контрольно-измерительный инструменты. Элементы режимов резания при работе на сверлильных и расточных станках	1
		Шлифовальные станки и технология обработки шлифованием. Устройство, основные узлы: а) кругло-шлифовальных станков; б) плоскошлифовальных станков. Виды работ, выполняемые на шлифовальных станках. Приспособления, применяемые при работе на шлифовальных станках. Правка шлифовальных кругов	1
		<b>В том числе практических занятий:</b>	1
		Определение состава инструментальных материалов. Определение значения марок сталей	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2
		Общие сведения об устройстве фрезерных станков, управлении и уходе за ними. Приспособления, применяемые при работе на фрезерных станках; Строгальные и протяжные станки и работы, выполняемые на них; Модернизация и автоматизация станков. Станки с числовым программным управлением	
2.	<b>ПА (ПМ.01) Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения занятий.

Оборудование учебного кабинета: парты, стулья, классная доска, стол преподавателя, плакатница, информационные стенды, наглядные пособия, комплект учебно-наглядных пособий.

Медиаоборудование: проектор, ноутбук, выход в сеть Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Список рекомендуемой учебной и справочной литературы

1. Адаскин А. М. Современный режущий инструмент: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Н. В. Колесов. Москва: Академия, 2019 г.
2. Ермолаев В. В. Обработка металлов резанием, станки и инструменты: учебник для студентов учреждений среднего образования / В.В. Ермолаев. Москва: Академия, 2019 г.
3. Овчинников В. В. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов: учебник / Овчинников В.В. Москва: КноРус, 2023. 303 с. ISBN 978-5-406-06174-9. URL: <https://book.ru/book/927699> .Текст: электронный.
4. Киричек А. В. Режущий инструмент: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. В. Киричек, С. Г. Емельянов, М. Е. Ставровский и др.; под общ.ред. д.т.н., проф. А. В. Киричека. Старый Оскол: ТНТ, 2017 г.

5. Резание материалов. Режущий инструмент. В 2 частях: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С. Н. Григорьев и др.; под общей редакцией Чемборисова. Москва: Юрайт, 2023 г.

6. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: учебник для студентов СПО / А.Г. Холодкова. Москва: Академия, 2020 г.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы учебной дисциплины предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Программа обучения завершается **промежуточной аттестацией** в форме зачета по результатам выполнения практических работ, предусмотренных программой обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

##### Критерии оценок текущей аттестации

Показатель	Характеристика показателя
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля в **форме тестирования** производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «отлично», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

**При проведении промежуточной аттестации** и подведении итогов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательной программы могут выставляться следующие виды оценок:

– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

**Пример итогового теста для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Обработка металлов резанием»**

#### Вариант 1

1. Выберите правильный ответ:

Что представляет собой процесс резания металла?

а) сдвиг слоя металла; б) сжатие слоя металла; в) скалывание отдельных элементов металла в результате давления на него передней поверхности резца.

2. Выберите узлы и механизмы токарного станка:

а) консоль; б) суппорт; в) хобот; г) передняя бабка;  
д) станина; е) ходовой винт; ж) поворотная головка; з) фартук.

3. Вспомните, как называется «бугорок» металла, «приварившегося» к передней поверхности резца, вблизи его режущей кромки?

4. Соотнесите элементы режима резания и их определения:

1) глубина резания –	а) путь, пройденный наиболее отдаленной от оси вращения
2) скорость подачи –	точкой поверхности резания относительно режущей
3) скорость резания –	кромки резца за единицу времени;
4) частота вращения шпинделя –	б) величина срезаемого слоя за один проход резца, измеряемая в направлении, перпендикулярном к обработанной поверхности;
	в) число оборотов заготовки в минуту;
	г) величина перемещения режущей кромки в направлении движения подачи за один оборот заготовки.

5. Выберите основную причину износа резцов:

а) трение об обработанную поверхность; б) трение о поверхность заготовки;  
в) трение о резцедержатель.

6. Выберите формулу, по которой можно найти скорость главного движения резания при точении:

а)  $v = v_0 + a \cdot t$  м/с,      б)  $v = \frac{\pi D n}{1000}$  м/мин,      в)  $v = \omega \cdot R$  рад/с.

7. Выберите инструментальный материал, работающий на высоких скоростях резания:

- а) высококачественная углеродистая инструментальная сталь;
- б) легированная инструментальная сталь;
- в) быстрорежущая сталь;
- г) металлокерамический твердый сплав.

8. Выберите несимметричные детали:

- а) вал; б) палец; в) кронштейн; г) рычаг; д) шкив; е) стакан; ж) патрубок; з)

гильза.

9. Определите, чему равна глубина резания при подрезании торца, если снят слой металла в 1 мм?

10. Дайте определение рабочему месту токаря.

11. Соотнесите элементы технологического процесса и их определения:

- |               |   |
|---------------|---|
| 1) операция – | а) часть операции, выполняемая при одном закреплении      |
| 2) установ –  | детали;   |
| 3) переход –  | б) часть операции, выполняемая без смены инструмента, без |
| 4) прием –    | перестановок детали;                                      |
|               | в) законченная часть технологического процесса обработки  |
|               | заготовки, выполняемая на одном рабочем месте одним       |
|               | рабочим или бригадой                                      |

12. Выберите правильный ответ: Степень соответствия изготовленной детали заданным размерам, форме и иным характеристикам, исходя из служебного назначения детали это...

- а) точность обработки;
- б) конфигурация деталей.

13. Выберите отклонения от теоретической поверхности:

- а) овальность; б) огранка; в) круглость;
- г) конусообразность; д) цилиндричность.

14. Выберите определение шероховатости поверхности:

- а) совокупность периодически чередующихся возвышений и впадин с отношением шага волны  $L/h=50 \dots 1000$ ;
- б) совокупность неровностей, с относительно малыми шагами, выделенная с помощью базовой длины.

15. Дайте определение припуску.

16. Выберите правильный ответ: Заниженные припуски...

- а) препятствуют исправлению погрешностей предыдущей обработки и обеспечению заданных параметров точности и шероховатости на выполняемом переходе;
- б) приводят к росту трудоемкости механической обработки и расходов.

17. Выберите базу, определяющую положение детали в процессе её изготовления:

- а) технологическая;
- б) измерительная.

18. Определите, скольких степеней свободы лишена заготовка, закрепленная в трехкулачковом патроне?

19. Выберите правильный ответ: Система подвижно связанных между собой тел, совершающих заранее заданные движения, называется ...

- а) машиной; б) механизмом.

20. Вспомните, какое звено называется ведомым?

21. Вспомните, во что преобразуется электроэнергия, полученная электродвигателем станка из электросети?  
а) в атомную энергию; б) в ядерную энергию; в) в механическую энергию.
22. Выберите дополнительные требования, предъявляемые к машинам и их деталям:  
а) обеспечение соответствующих габаритов машины;  
б) транспортабельность;  
в) комфортабельность;  
г) хороший внешний вид;  
д) простота и легкость управления.
23. Определите: если в кинематической цепи ни одно звено не входит более чем в две кинематические пары, то цепь является ...  
а) сложной; б) простой.
24. Выберите детали общего назначения:  
а) поршни, коленчатые валы, лемехи, клапаны и т.д.;  
б) болты, винты, гайки, зубчатые колеса, шкивы, валы и т.д.
25. Выберите правильный ответ: Способность материала сопротивляться действию внешних сил без разрушения, называется ...  
а) прочностью; б) жесткостью.
26. Вспомните, сколько степеней свободы имеет кинематическая пара второго класса?
27. Выберите виды ремней:  
а) плоский, клиновидный, круглый;  
б) длинный; средний; короткий;  
в) широкий; узкий; нормальный.
28. Вспомните, как располагаются оси ведущего и ведомого валов для нормальной работы ременной передачи?
29. Перечислите детали цепной передачи?
30. Выберите расположение оси червяка и червячного колеса в пространстве:  
а) параллельно; б) пересекаются; в) скрещиваются.
31. Выберите определение муфты:  
а) устройство для разъединения труб;  
б) устройства для соединения валов, тяг, труб и т.п.;  
в) устройство для стягивания труб.
32. Вспомните, на сколько групп делят все станки, выпускаемые серийно?
33. Вспомните, что используют для вычерчивания кинематических схем станка?
34. Выберите правильный ответ: Вспомогательные движения в станках необходимы:  
а) для подготовки процесса резания;  
б) для обеспечения последовательной обработки нескольких поверхностей на одной заготовке или одинаковых поверхностей на различных заготовках.
35. Выберите станки, у которых движение подачи прерывистое:  
а) токарные; б) строгальные; в) фрезерные; г) сверлильные.
36. Выберите правильный ответ: Отношение частоты вращения ведомого вала к частоте вращения ведущего вала называется ...  
а) передаточным отношением; б) числом оборотов шпинделя.
37. Выберите правильный ответ:  
Как называется деталь станка, которая служит для монтажа всех основных узлов станка?

а) шпиндель; б) направляющие; в) станина; г) патрон.

38. Выберите правильный ответ:

Польный вал, на правом конце которого крепят приспособления, зажимающие заготовку, называется ...

а) фартуком; б) гитарой; в) шпинделем.

39. Выберите правильный ответ:

Что является источником энергии в станке?

а) электродвигатель; б) электролампа; в) электронасос.

40. Выберите правильный ответ:

Приводы станков бывают ...

а) гладкие и ступенчатые;

б) ступенчатые и

бесступенчатые;

в) сквозные и глухие.

41. Вспомните, что служит опорами для шпинделей станков?

42. Перечислите механизмы прямолинейного движения.

43. Выберите правильный ответ:

Для остановки или замедления движения подвижных звеньев станка или отдельных его механизмов предназначены ...

а) блокировочные устройства; б) тормозные устройства.

44. Вспомните, для чего применяется система охлаждения?

45. Вспомните, сколько болтов имеет резцедержатель для закрепления резцов?

### ОТВЕТЫ:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. в;                                       | 16. а;  | 31. 4. б;  |
| 2. б, г, д, е, з;                           | 17. а;  | 32. на 9 групп;  |
| 3. нарост;                                  | 18. 5-ти;   | 33. условные графические обозначения;                                |
| 4. 1-б, 2-г, 3-а, 4-в;                      | 19. б;  | 34. а, б;  |
| 5. б;                                       | 20. звено, получающее движение от ведущего звена; | 35. б;   |
| 6. б;                                       | 21. в;  | 36. а;   |
| 7. г;                                       | 22. а, б, в, г, д;                                | 37. в;   |
| 8. в, г, ж;                                 | 23. б;  | 38. в;   |
| 9. 1 мм;                                    | 24. б;  | 39. а;   |
| 10. Рабочее место токаря;                   | 25. а;  | 40. б;   |
| 11. 1-в, 2-а, 3-б;                          | 26. 2-х степеней свободы;                         | 41. подшипники качения и скольжения;                                 |
| 12. а;                                      | 27. а;  | 42. реечный, винт – гайка, кулачковый, кулисный;                     |
| 13. а, г, д;                                | 28. параллельно;                                  | 43. б;   |
| 14. Припуск – это слой металла, который ... | 29. цепь и 2-е звездочки;                         | 44. для подачи СОЖ к режущим кромкам инструмента в процессе резания; |
| 15. а                                       | 30. в;  | 45. 8 болтов   |

## Приложение 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОПв 06 Информационные технологии в профессиональной деятельности операторов**  
**станков с программным управлением**

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является вариативной частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Место дисциплины в структуре Программы:** ОП.00 Общепрофессиональный модуль (вариативные дисциплины).

**Целью изучения дисциплины** является создание условий, обеспечивающих развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии **16045 оператор станков с программным управлением**.

**В результате освоения учебной дисциплины** обучающийся должен владеть следующими профессиональными компетенциями:

**знания:**

- базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ;
- основные положения и принципы построения системы обработки и передачи информации;
- устройство компьютерных сетей и сетевых технологий обработки и передачи информации;
- методы и приемы обеспечения информационной безопасности;
- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации;
- общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и вычислительных систем;
- основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий, их эффективность.

**умения:**

- выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;
- использовать сеть Интернет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией;
- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;
- обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники;
- получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях;
- применять графические редакторы для создания и редактирования изображений;
- применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 8 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 4 часа.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>8</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),	4
из них практические занятия	2
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах	
<b>ОПв 01 Информационные технологии в профессиональной деятельности</b>			<b>8</b>	
<b>Тема 1.</b>	<b>Аппаратные и программные средства ИКТ</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
		Основные компоненты компьютера и их функции (процессор, устройства ввода и вывода информации, оперативная и долговременная память). Порядок работы с персональной вычислительной техникой. Правила техники безопасности и гигиенические требования при использовании средств информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	0,5	
		Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации. Виды, назначение и порядок применения устройств ввода графической и текстовой информации	0,5	
		Программное обеспечение, его структура. Современные операционные системы: основные возможности и отличия. Пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач. Работа с файлами. Понятие файловой системы. Сервисные программы для работы с файлами. Внешняя память. Программные средства для борьбы с компьютерными вирусами	1	
		<b>В том числе практических занятий:</b>		
		Копирование, перемещение, сохранение, переименование, удаление, восстановление файлов		
<b>Тема 2.</b>	<b>Программные средства обработки текстовой и графической информации</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
		Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации. Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них. Использование текстовых редакторов для просмотра, создания и оформления текстовых документов	1	
		Прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них. Прикладные компьютерные программы для работы с графической информацией: наименования, возможности и порядок работы в них	1	
		<b>В том числе практических занятий:</b>		
		Оформление технической документации в MS Word; Обработка данных в электронных таблицах Microsoft Excel		
<b>Тема 3.</b>	<b>Специализированные системы автоматизированного проектирования</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
		CAD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них. Выполнение геометрических построений, создание чертежей с использованием CAD-систем легкого класса. Печатабельная конструкторской документации с использованием CAD-систем легкого класса	1	

		САРР-системы: наименования, возможности и порядок работы в них. Работа с файлами и печать технологической документации с использованием САРР-систем	1
		<b>В том числе практических занятий:</b>	
		Просмотр конструкторской документации и установление необходимых размеров с использованием САД-систем легкого класса; Просмотр технологической документации с использованием САРР-систем	
<b>Тема 4.</b>	<b>Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
		Понятие «Управляющая программа» (УП). Содержание и структура управляющей программы. Назначение и виды кодирования управляющих программ. Этапы подготовки управляющей программы. Ручной, полуавтоматический и машинный режимы. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ	1
		Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Понятие «Система автоматизированного программирования» (САП). Классификация, основные блоки САП. Формы записи исходной информации. САП для станков с ЧПУ. Разработка управляющих программ с применением САП	1
		<b>В том числе практических занятий:</b>	
		Выполнение упражнений и индивидуальных заданий. Разработка комплекта исходных данных для программирования обработки деталей средствами САП	
<b>2.</b>	<b>ПА (ПМ.01) Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения занятий.

Оборудование учебного кабинета: парты, стулья, классная доска, стол преподавателя, плакатница, информационные стенды, наглядные пособия, комплект учебно-наглядных пособий.

Медиаоборудование: проектор, ноутбук, выход в сеть Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Список рекомендуемой учебной и справочной литературы

1. Куприянов Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Куприянов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 236 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-20826-9. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/558828>

2. Федотова Е. Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие / Е. Л. Федотова. Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. 367 с. (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1016607>

3. Гагарина Л. Г. Информационные технологии: учебное пособие / Л. Г. Гагарина [и др.]; под ред. Л. Г. Гагариной. Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. 320 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0608-8. Текст: электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы учебной дисциплины предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Программа обучения завершается **промежуточной аттестацией** в форме зачета по результатам выполнения практических работ, предусмотренных программой обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

##### Критерии оценок текущей аттестации

Показатель	Характеристика показателя
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля **в форме тестирования** производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

##### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «отлично», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

**При проведении промежуточной аттестации** и подведении итогов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательной программы могут выставляться следующие виды оценок:

– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

**Пример итогового теста для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности»**

Вопросы	Ответы
1. Прикладное программное обеспечение, используемое для создания текстовых документов и работы с ними – это	а) (-) электронная таблица б) (-) графический редактор в) (-) утилита г) (+) текстовый редактор
2. Дайте определение: компьютерная сеть – это	а) (+) система компьютеров, связанная каналами передачи информации б) (-) комплекс взаимосвязанных программ в) (-) система гипертекстовых документов
3. Главная управляющая программа (комплекс программ) на ЭВМ – это ...	а) (+) операционная система б) (-) прикладная программа в) (-) графический редактор г) (-) текстовый процессор
4. Программное обеспечение компьютера – это:	а) (+) комплекс программ и документации, необходимый для работы с компьютером б) (-) комплекс программ, управляющий работой устройств компьютера в) (-) устройство ввода графической информации в ПЭВМ г) (-) набор взаимосвязанных модулей, обеспечивающих автоматизацию многих видов деятельности
5. Продолжите предложение: Информационные технологии (ИТ)	а) (-) отражают любые данные об окружающем мире и процессах в нем происходящих б) (+) совершенствуют процессы управления, протекающие в организации, автоматизируют процедуры, упрощают взаимодействие между деловыми партнерами. в) (-) служат для применения новых видов компьютерных телекоммуникаций: электронная почта, электронные доски объявлений, телеконференции, электронные дневники и другие возможности Интернета
6. Устройство ввода в ПК информации в виде текстов, рисунков слайдов, фотографий на плоских носителях, а	а) (-) принтер б) (-) монитор в) (+) сканер г) (-) проектор

также изображения объёмных объектов небольших размеров – это	
7. Сопоставьте элементы с соответствующими значениями: 1) Текстовые файлы 2) Исполняемые файлы 3) Графические файлы	а) bmp, gif, jpg (3) б) txt, doc, rtf (1) в) com, exe (2)
8. Дайте определение: Компьютерная сеть – это	а) (+) это система компьютеров, связанная каналами передачи информации б) (-) голосовое общение через Сеть в реальном времени в) (-) количественная мера объектов и их свойств в окружающем мире г) (-) средство для просмотра Web-страниц
9. Выберите несколько вариантов ответа. При заражении компьютера вирусом важно его обнаружить. Для этого следует знать об основных признаках проявления вирусов. К ним можно отнести следующие:	а) (+) медленная работа компьютера б) (+) частые зависания и сбои в работе компьютера в) (+) существенное уменьшение размера свободной оперативной памяти г) (+) вывод на экран непредусмотренных сообщений или изображений
10. Главным устройством вычислительной машины является _____, обеспечивающий в наиболее общем случае управление всеми устройствами и обработку информации	Микропроцессор
11. Операционная система – это:	а) (+) система программ, которая обеспечивает совместную работу всех устройств компьютера по обработке информации б) (-) система математических операций для решения отдельных задач в) (-) система планового ремонта и технического обслуживания компьютерной техники
12. Назначение операционной системы:	а) (+) организовать взаимодействие пользователя с компьютером и выполнение всех других программ б) (-) редактирование, сохранение текстовых документов в) (-) монтировать видео, фото и звуковую информацию г) (-) выводить информацию на экран или печатающее устройство
13. Установите соответствие между названиями программ и классами программного обеспечения: 1) ОС Windows 2) C++ 3) драйвер клавиатуры	а) системное программное обеспечение (3) б) прикладное программное обеспечение (1) в) системы программирования (2)
14. Системное программное обеспечение:	а) (-) программы для организации удобной системы размещения программ на диске б) (+) программы для организации совместной работы устройств компьютера как единой системы в) (-) набор программ для работы устройства системного блока компьютера

15. Для постоянного хранения информации служит:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) (-) память</li> <li>б) (-) процессор</li> <li>в) (+) накопители на гибких и магнитных дисках</li> <li>г) (-) дисковод</li> </ul>
16. Перед отключением компьютера информацию можно сохранить:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) (-) в оперативной памяти</li> <li>б) (+) во внешней памяти</li> <li>в) (-) в процессоре</li> </ul>
17. К системным программам относятся:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) (+) BIOS</li> <li>б) (+) MS Windows</li> <li>в) (-) MS Word</li> <li>г) (-) Paint</li> <li>д) (+) Linux</li> <li>е) (+) Драйверы</li> <li>ж) (+) Антивирусы</li> </ul>
18. Информационная технология – это ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) (+) система средств, методов и способов сбора, накопления, поиска, обработки, приема и передачи информации</li> <li>б) (-) программное обеспечение, используемое для решения типовых задач обработки информации</li> <li>в) (-) технические устройства, используемое для решения типовых задач обработки информации</li> <li>г) (-) способ организации труда разработчиков и пользователей при решении типовых информационных задач</li> </ul>
19. Электронная почта (e-mail) позволяет передавать ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) (-) только сообщения</li> <li>б) (-) только файлы</li> <li>в) (+) сообщения и приложенные файлы</li> <li>г) (-) только видеофайлы</li> </ul>
20. Задан адрес электронной почты в сети Internet: usenay33@int.glasnet.ru. Каково имя владельца электронного адреса?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) (-) int.glasnet.ru</li> <li>б) (+) usenay33</li> <li>в) (-) glasnet.ru</li> <li>г) (-) ru</li> </ul>
21. САД-системы используются для автоматизации каких технологических процессов?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) (+) проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ</li> <li>б) (-) инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ</li> <li>в) (-) автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков</li> <li>г) (-) автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства</li> </ul>
22. САРР-системы используются для автоматизации каких технологических процессов?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) (-) проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ</li> <li>б) (-) инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ</li> <li>в) (-) автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков</li> <li>г) (+) автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства</li> </ul>

## Приложение 7

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПв 07 Основы электротехники

### 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Область применения программы

Программа учебной дисциплины является вариативной частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Место дисциплины в структуре Программы:** ОП.00 Общепрофессиональный модуль (вариативные дисциплины).

**Целью изучения дисциплины является ознакомление обучающихся с содержанием их будущей профессиональной деятельности, создание условий, обеспечивающих формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии 16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.**

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен владеть следующими профессиональными компетенциями:**

#### **знания:**

- физической сущности электрических и магнитных явлений, их взаимосвязь;
- основных законов электротехники, электротехнической терминологии, определяемой действующими стандартами;
- правил чтения и оформления электрических схем;
- принципов действия, конструкции, свойств, области применения и потенциальных возможностей основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- принципов обеспечения условий безопасности при выборе и эксплуатации электротехнического оборудования и электрифицированного инструмента;

#### **умения:**

- применять основные законы электротехники;
- пользоваться электротехническими справочниками;
- читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы;
- рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;
- использовать в работе электроизмерительные приборы.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 8 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 8 часов.

### 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>8</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего),	8
из них практические занятия	2
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

## 2.2. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах
<b>ОПв 07 Основы электротехники</b>			<b>8</b>
<b>Тема 1</b>	<b>Электрические цепи</b>	<b>Содержание</b>	<b>3</b>
		Электрический ток. Сила тока. Единицы измерения тока. Электрическое сопротивление. Единицы измерения сопротивления. Сопротивление проводника. Закона Ома.	1
		Электрические цепи постоянного тока. Последовательное и параллельное соединение резисторов	1
		Электрические цепи переменного тока. Переменный ток. Построение трёхфазной системы. Соединение «звездой», соединение «треугольником»	1
		<b>В том числе практических занятий:</b> Расчет эквивалентного сопротивления цепи. Расчет электрической цепи постоянного тока.	
<b>Тема 2</b>	<b>Электротехнические устройства</b>	<b>Содержание</b>	<b>3</b>
		Устройство и принцип работы трансформатора. Режимы работы трансформатора. КПД трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Сварочные трансформаторы	1
		Назначение машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Синхронные машины. Устройство и принцип действия синхронной машины	1
		Машины постоянного тока. Общие сведения о машинах постоянного тока и их устройство. Принцип действия машин постоянного тока	1
<b>Тема 3</b>	<b>Электрические измерения и приборы</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
		Виды и методы электрических измерений. Классификация погрешностей. Классификация измерительных приборов и погрешности измерений. Устройство электроизмерительных приборов	1
		Измерение тока и напряжения. Измерение электрического сопротивления, мощности и энергии. Измерение индуктивности и емкости. Измерение частоты и сдвига фаз	1
		<b>В том числе практических занятий:</b>	
		Измерение силы тока, напряжения, сопротивлений, мощности и энергии	
<b>2.</b>	<b>ПА (ПМ.01) Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии</b>		

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения занятий.

Оборудование учебного кабинета: парты, стулья, классная доска, стол преподавателя, плакатница, информационные стенды, комплект учебно-наглядных пособий по предмету «Основы электротехники», комплекты контрольно-измерительных инструментов и приборов для демонстраций и практических работ. Медиаоборудование: проектор, ноутбук, выход в сеть Интернет.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Список рекомендуемой учебной и справочной литературы

1. Сборка низковольтных комплектных устройств Техническое руководство // Schneider Electric, 2015.
2. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 1: учебное

пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 374 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-04339-6. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/539385> (дата обращения: 18.09.2024).

3. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 447 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-04341-9. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/539386> (дата обращения: 18.09.2024).

4. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 3: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 375 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-04342-6. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/539387> (дата обращения: 18.09.2024).

5. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 245 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-09581-4. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/517333> (дата обращения: 18.09.2024).

6. Миленина, С. А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 245 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-19816-4. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/557173> (дата обращения: 18.09.2024).

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация программы учебной дисциплины предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Программа обучения завершается **промежуточной аттестацией** в форме зачета по результатам выполнения практических работ, предусмотренных программой обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

##### **Критерии оценок текущей аттестации**

<b>Показатель</b>	<b>Характеристика показателя</b>
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т. д.)

<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля **в форме тестирования** производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «5», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

**При проведении промежуточной аттестации** и подведении итогов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательной программы могут выставляться следующие виды оценок:

– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

**Примерные контрольные задания к зачету по учебной дисциплине «Основы электротехники»**

#### Вариант 1

1. Основные характеристики электрического поля.
2. Задача. Конденсатор емкостью 80 мкФ включен в сеть с напряжением 380 В и частотой 50 Гц.

#### Вариант 2

1. Спайка и изоляция проводов.

2. Задача. Определить силу, действующую на проводник длиной  $\ell = 20$  см, перемещающийся в равномерном магнитном поле с индукцией  $B = 1$  тл под углом  $\alpha = 60^\circ$  при условии, что по нему проходит ток  $I = 20$  А.

### Вариант 3

1. Электроемкость. Назначение в электрических цепях.

2. Задача. Номинальный ток амперметра магнитно-электрической системы  $I_n = 3$  А. Шкала прибора разбита на 75 делений. Определить ток  $I$  цепи, если стрелка амперметра отклонилась на 30 делений.

### Вариант 4

1. Электрические ток в проводниках.

2. Задача. Номинальный ток амперметра магнитно-электрической системы  $I_n = 3$  А. Шкала прибора разбита на 75 делений. Определить ток  $I$  цепи, если стрелка амперметра отклонилась на 30 делений.

### Вариант 5

1. Назвать основные элементы электрической цепи.

2. Задача. Заряд  $Q$  создает в точке  $a$  напряженность поля  $E = 1800$  В/м. Вычислить величину заряда, если находится в воздухе на расстоянии  $L = 100$  см от этой точки.

### Вариант 6

1. Энергия и мощность электрической цепи.

2. Задача. Электрический паяльник мощностью  $P = 35$  Вт предназначен для включения в сеть напряжением  $U = 120$  В. Рассчитать длину нихромовой проволоки диаметром  $d = 0,1$  мм,  $I_{дон} = 0,6$  А нагревательного элемента, количество тепла, выделяемого за 10 мин и расход электроэнергии за один час при непрерывной работе,  $g = 1,1$  Ом мм<sup>2</sup>/м.

### Вариант 7

1. Закон ОМА для участка цепи.

2. Задача. Емкость плоского конденсатора 1450 пф, рабочее напряжение 600 В и площадь каждой пластины 4 см<sup>2</sup>. Вычислить расстояние между пластинами.

### Вариант 8

1. Эксплуатация машин переменного тока

2. Задача. Однофазный двигатель потребляет мощность 1 кВт при напряжении 220 В. Активное сопротивление  $R = 10$  Ом, индуктивное – 6 Ом. Найти полное сопротивление цепи.

### Вариант 9

1. Эксплуатация машин постоянного тока.

2. По цилиндрической катушке длиной  $L = 90$  мм и диаметром  $D = 200$  мм с числом витков  $w = 450$  проходит ток  $I = 0,3$  А. Вычислить напряженность поля на оси катушки в точке, равноудаленной от краев катушки

### Вариант 10

1. Основные элементы магнитных цепей.

2. Задача. Определить КПД двигателя постоянного тока, развивающего на валу мощность  $P = 3,7$  кВт, если при напряжении  $U = 220$  В и полной нагрузке двигатель потребляет ток  $I = 18,5$  А.

### Вариант 11

1. Основные Правила ТБ при работе с электрооборудованием.

2. Задача. Пять электрических ламп накаливания мощностью по 60 Вт каждая, рассчитанных на напряжение  $U = 120$  В включены последовательно в одну из осветительных цепей трамвайного вагона на напряжение  $U = 600$  В. Чему равны сопротивление

и проводимость цепи, а также ток, протекающий в ней?

### **Вариант 12**

1. Принцип работы электрических машин.
2. Задача. При какой силе тока в проводнике напряженность магнитного поля в точке, удаленной от центральной оси на 20 см, будет равна  $H = 20$  А/м?

### **Вариант 13**

1. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора.
2. Задача. Две катушки с числом витков  $w_1 = 100$  и  $w_2 = 200$  надеты на сердечник, имеющий относительную магнитную проницаемость  $M = 150$ , диаметр  $D = 40$  мм и длину  $L = 200$  м. Определить их взаимную индуктивность  $M$ .

### **Вариант 14**

1. Устройство и принцип работы многообмоточного трансформатора.
2. Задача. На кольцевом каркасе из немагнитного материала размещена обмотка, состоящая из 300 витков и выполненная проводом диаметром  $d = 0,8$  мм. Размеры каркаса: наружный диаметр  $D_1 = 60$  мм, внутренний диаметр  $D_2 = 50$  мм. Ток  $I = 1,5$  А. Рассчитать напряженность поля, магнитную индукцию и магнитный поток.

### **Вариант 15**

1. Электрическая энергия. Свойства электрической энергии и применение.
2. Задача. К электрической плитке активным сопротивлением  $R = 40$  Ом подведено напряжение  $U = 169,2 \sin 314 t$ . Определить ток  $I$ , напряжение  $U$ , мощность  $P$ , потребляемую цепью, частоту  $f$ , период  $T$ , расход энергии  $W_a$  за время  $t = 5$  час.

## Приложение 8

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
(производственного обучения)****ПМв 01 Технология изготовления деталей средней сложности на станках с ЧПУ  
(3 разряд).****1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ****Область применения программы**

Программа профессионального модуля является вариативной частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) в части освоения специальных знаний и практических навыков по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Целью освоения программы профессионального модуля** является создание условий, обеспечивающих формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**В результате освоения программы профессионального модуля** обучающийся должен владеть **знаниями и умениями** в соответствии со следующими профессиональными компетенциями (полный перечень представлен в разделе 2.3. Программы):

- ПК 1.1 Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением.
- ПК 1.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением, настройку станка в соответствии с производственным заданием.
- ПК 1.3 Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации.
- ПК 1.4 Вести технологический процесс обработки и доводки деталей средней сложности, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с производственным заданием и технической документацией.
- ПК 1.5 Контролировать параметры деталей средней сложности с точностью размеров до 8-го квалитета, изготовленных на станках с ЧПУ.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение программы профессионального модуля: максимальной учебной нагрузки обучающегося 232 часа.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Объем и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
<b>ПМв 01 Технология изготовления деталей средней сложности на станках с ЧПУ (3 разряд)</b>	
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего),</b>	<b>232</b>
в том числе:	
МДК 01.01 Устройство и принцип действия технологического оборудования, инструментов и приспособлений	32
МДК 01.02 Технологический процесс обработки деталей и узлов конструкций. Технический контроль качества продукции	48
ПП 01 Производственная практика. Выполнение работ по изготовлению деталей средней сложности на станках с ЧПУ	152
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

### 2.2. Тематический план профессионального модуля

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах
<b>МДК 01.01 Устройство и принцип действия технологического оборудования, инструментов и приспособлений</b>			<b>32</b>
<b>Тема 1.1</b>	<b>Введение</b>	<b>Содержание</b> Рабочее место оператора станков с программным управлением и его оснащение. Ознакомление с цехом, правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с основными видами и причинами травматизма на производстве. Меры предупреждения травматизма. Ознакомление с оснащением рабочего места и правилами обеспечения рабочего места инструментом, приспособлениями, деталями. Основные требования к безопасной организации труда и содержанию рабочего места	<b>2</b> 1
		Основные направления автоматизации производственных процессов. Системы программного управления станками. Конструкция основных узлов станка с ЧПУ. Алгоритм работы на станке с ЧПУ	1
<b>Тема 1.2</b>	<b>Геометрические основы работы на станках с ЧПУ</b>	<b>Содержание</b> Типы систем координат. Дополнительные поворотные оси координат. Система координат станка с ЧПУ. Система координат заготовки. Рекомендуемая система координат заготовки при фрезерной обработке	<b>5</b> 1
		Положение и обозначение координатных осей в станках с ЧПУ. Направления перемещений в станках с ЧПУ. Отсчет перемещений в системе ЧПУ Последовательность действий при установке нулевой точки заготовки на станках с ЧПУ	1
		Управляемые движения исполнительных органов станка. Направления перемещений исполнительных органов станков с ЧПУ	1
		<b>Практические занятия:</b> Определение положения точки в пространстве. Определение системы координат станка и заготовки. Отсчет перемещений в системе ЧПУ	2
<b>Тема 1.3</b>	<b>Числовое программное управление станков</b>	<b>Содержание</b> Классификация систем ЧПУ по технологическому назначению. Позиционное, контурное и смешанное управление, классы систем ЧПУ. Системы программного управления станками: цикловое программное управление, числовое программное управление. Аналоговые системы управления: замкнутые, незамкнутые, копировальные со следящим приводом. Устройства подготовки программ	<b>5</b> 1

		Стандарты программирования. Слово управляющей программы. Кадр управляющей программы, рекомендации, относящиеся к формату кадра при ручном программировании. Структура управляющей программы. Кодирование основных команд управляющей программы. Основные способы подготовки управляющих программ	1
		Ручное программирование, автоматическое программирование. Этапы ручной подготовки управляющих программ. Типовые и групповые методы ручного программирования. Структурная схема ручной подготовки программ. Расчет координат опорных точек. САП и процесс переработки исходных данных в управляющую программу. Код и правила чтения управляющих программ	1
		Виды кодов, функции управления, кодирование постоянных циклов, символы кодов. Правила чтения управляющих программ. Кодирование подготовительных функций	1
		<b>Практические занятия:</b>	1
		Чтение управляющих программ	
<b>Тема 1.4</b>	<b>Устройство, принцип работы обслуживаемых станков с ПУ</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>
		Классификация станков с ЧПУ. Основные механизмы и узлы станков с ЧПУ и принципы их работы. Конструктивные особенности станков с программным управлением. Особенности компоновок станков с программным управлением. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов станка. Привод главного движения и шпиндельный узел. Приспособления для зажима заготовок. Устройства автоматической смены инструмента	2
		Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ. Типы нулевых и исходных точек. Расположение нулевых точек основных систем координат на станке с ЧПУ. Установка нулевой точки заготовки на станке с ЧПУ	1
		Содержание паспорта станка, инструкции по эксплуатации станка, инструкции по эксплуатации ЧПУ. Назначение показаний цифровых табло и сигнальных ламп при обслуживании станков с ПУ. Порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления	1
		Обслуживание многоцелевых станков с ЧПУ и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место. Причины возникновения неисправностей станков с ПУ и способы их обнаружения и предупреждения	2
		Системы программного управления и их эксплуатация. Функции устройства с ЧПУ. Классификация и основные виды систем программного управления. Основные способы подготовки программы. Коды и правила чтения программы	2
		Эксплуатация основных компонентов устройств ЧПУ. Основные неисправности систем ЧПУ и способы их устранения	2
<b>Тема 1.5</b>	<b>Технологическая оснастка станков с программным управлением</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
		Конструктивные особенности универсальных и специальных приспособлений. Модульные приспособления, конструкции. Способы установки приспособлений и их регулировка	1
		Приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей. Способы установки и выверки деталей. Порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов	1
		Принципы калибровки сложных поверхностей. Приводы патронов и оправок. Универсальные безналадочные приспособления, универсальные наладочные, специализированные наладочные приспособления агрегатного типа, система переналаживаемых универсальных приспособлений, механизированные приспособления, приводы приспособлений. Способы базирования	1
		Универсально-сборочная переналаживаемая оснастка, конструкция, базовые, корпусные, установочные, направляющие, зажимные, крепежные, средства механизации	1

		<b>Практические занятия:</b>	2
<b>Тема 1.6</b>	<b>Конструктивные особенности режущего инструмента для станков с ЧПУ</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
		Режущий инструмент для станков с ЧПУ. Определение конструктивных особенностей режущего инструмента для токарных станков с ЧПУ. Определение конструктивных особенностей фрез для станков с ЧПУ Способы установки пластинок в инструмент. Способы установки инструмента в инструментальные блоки	2
		Приспособления для станков с программным управлением. Требования по точности и жесткости. Универсальные зажимные устройства, быстропереналаживаемые зажимные устройства, универсально-сборочные приспособления, специализированные переналаживаемые приспособления	1
		<b>Практические занятия:</b>	1
		Настройка режущих инструментов на заданный размер путем последовательных переходов	
<b>МДК 01.02. Технологический процесс обработки деталей и узлов конструкций. Технический контроль качества продукции</b>			<b>48</b>
<b>2.1</b>	<b>Технология обработки деталей на станках с программным управлением (по видам и типам применяемых станков)</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
		Техническое обслуживание станка. Правила безопасности при работе на станках с ЧПУ. Назначение условных знаков на панели управления станками: графические изображения символов на пульте оператора и пульта с ЧПУ	2
		Понятие о структуре технологического процесса при работе на станках с ПУ: операции, установки, переходы, проходы и позиции; их особенности. Технологическая документация, ее формы, назначение и содержание	2
		Порядок работы на станках с программным управлением. Прием и передача данных в системе ЧПУ устройства ввода данных Управление подачей. Установка заготовки и инструмента. Применение специальной технологической оснастки	2
		Характеристика числовой управляющей программы. Порядок установления программы на станке. Ввод программ с различных носителей. Программирование станков с ЧПУ с использованием G-кода. Вид кадра список и обозначение функций: основных и дополнительных. Приемы работы в CAD/CAM системах.	2
		Методы подготовки управляющей программы. Оценка управляющей программы. Корректирование управляющей программы	2
		Настройки станка. Работа в режиме ручного ввода данных. Режимы работы станка. Отображение установка данных, вводимых оператором	1
		<b>Практические занятия:</b>	1
		Разбор технологической карты. Составление карты по заданному узлу	
		<b>2.2</b>	<b>Выполнение подналадки отдельных узлов и механизмов станков с программным управлением</b>
Принцип базирования. Правило единства баз. Правило выбора черновой базы. Правило выбора чистовой базы	1		
Способы установки приспособлений и инструмента в инструментальные блоки. Выбор режущего инструмента в соответствии с чертежом. Правила выбора блоков, державок и других приспособлений для закрепления режущего инструмента	2		
Способы установки и закрепления технологической оснастки на станке. Методика замера коррекции инструмента для станков с ПУ. Правила подналадки металлообрабатывающих станков различных типов	2		
Установка и закрепление заготовок на станках с ПУ. Методика установления смещения нулевой точки. Способы установки и закрепления заготовок на станке с ПУ и проверка на точность установки. Установка контрольно-измерительного инструмента при выверке заготовки	3		

		Настройка и регулировка контрольно-измерительных приборов для выверки инструментов и заготовок. Паспорт и инструкция на измерительную систему. Методика замера коррекции инструмента на измерительных системах. Методика замера смещения нулевой точки детали	3
		<b>Практические занятия:</b> Выбор установочных баз согласно требованиям чертежа. Графическое изображение установочных баз в операционной карте. Установка технологической оснастки на станке. Настройка коррекции инструмента и смещения нулевой точки детали с помощью измерительных средств	3
<b>2.3</b>	<b>Технический контроль качества продукции</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
		Понятие технического контроля. Виды технического контроля, их характеристика, порядок проведения. Система технического контроля на производстве и в цехе. Акты прохождения контроля качества готовых изделий. Понятие о браке. Виды брака: исправимый и окончательный. Причины возникновения брака. Оформление брака. Затраты на брак и их влияние на себестоимость и финансовый результат	3
		Виды дефектов при обработке заготовок деталей, их причины. Способы предупреждения и устранение дефектов. Порядок контроля, применяемый контрольно-измерительный инструмент	3
<b>ПП 01 Производственная практика (3 разряд)</b>			<b>152</b>
<b>Тема 1</b>	<b>Подготовка и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением</b>	Подготовка к работе и обслуживание рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	8
		Конструктивные особенности, правила управления, подналадки и проверки на точность металлорежущих станков различного вида и типа	8
		Устройство, правила применения, проверки на точность универсальных и специальных приспособлений, режущего и контрольно-измерительного инструмента	8
<b>Тема 2</b>	<b>Работа с управляющей программой станка с ЧПУ</b>	Анализ технологических карт, чертежей и другой конструкторско-технологической документации. Выбор готовых управляющих программ. Чтение и оценка параметров управляющей программы. Ввод управляющей программы в универсальные ЧПУ станка и контроль циклов ее выполнения при изготовлении деталей	16
		Способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали. Выполнение корректировки управляющей программы для приведения ее в соответствие оборудованию, заготовкам и условиям обработки	16
<b>Тема 3</b>	<b>Обработка и доводка деталей средней сложности, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением</b>	Разработка маршрута технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку	16
		Определение режимов резания по справочнику и паспорту станка. Выбор и установка оптимального режима резания. Определение технологической базы, в соответствии с технологической документацией на изготовление детали. Анализ схемы базирования заготовки для изготовления детали. Установка заготовки для изготовления детали. Контроль базирования и закрепления заготовки детали	16
		Запуск станка. Запуск управляющей программы для обработки заготовки детали. Выполнение процесса обработки заготовки детали. Контроль процесса отработки управляющей программы обработки заготовки детали	24
		Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления детали. Проверка исправности элементов управления оборудования и кнопок аварийной остановки станка с ЧПУ	8

		Проверка наличия смазочно-охлаждающей жидкости в баке станка с ЧПУ. Регулировка подачи смазочно-охлаждающей жидкости с устройства ЧПУ станка	8
<b>Тема 4</b>	<b>Контроль параметров деталей средней сложности с точностью размеров до 8-го качества, изготовленных на станках с ЧПУ</b>	Визуальное выявление дефектов обработанных поверхностей детали средней сложности. Измерение и контроль линейных размеров детали средней сложности с помощью универсальных контрольно-измерительных приборов и инструментов	4
		Измерение и контроль шероховатости обработанных поверхностей детали средней сложности с помощью универсальных контрольно-измерительных инструментов и приборов	4
		Измерение и контроль точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей детали средней сложности с помощью универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов	4
		Измерение и контроль угловых размеров детали средней сложности с помощью универсальных, специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов	4
		Контроль точности внутренних поверхностей детали средней сложности с использованием шаблонов.	4
		Проверка соответствия чертежу измеренных параметров детали средней сложности	4
<b>ПА</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии с учетом результатов выполнения программы производственной практики</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Организационно-педагогические условия и кадровое обеспечение образовательного процесса

Обучение по программе профессионального модуля организуется и осуществляется в профильных производственных структурных подразделениях на предприятия-заказчика, где есть оборудование, инструменты, расходные материалы, обеспечивающие выполнение всех видов работ, для реализации программы обучения.

Обучение по программам МДК проводится рассредоточено, чередуясь с производственной практикой в соответствии с квалификационным разрядом.

Руководство обучением осуществляется инструктором (мастером производственного обучения), назначенным приказом предприятия-заказчика из числа высококвалифицированных рабочих, имеющих большой производственный стаж и опыт работы. Руководителем обучения от образовательного учреждения назначается один из специалистов по организации обучения, в обязанности которого входит данное направление обучения.

Обучение проводится в соответствии с примерным содержанием программы профессионального модуля и фиксируется в Дневнике производственного обучения. Содержание, объем и виды учебной работы могут быть скорректированы в зависимости от потребностей предприятия-заказчика профессионального обучения.

#### 3.2. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля в производственных структурных подразделениях имеется необходимое оборудование, инструменты, расходные материалы, обеспечивающие выполнение всех видов работ, определенных содержанием программы профессионального модуля.

Для использования электронных образовательных ресурсов в образовательной организации имеется стационарный компьютерный класс, обеспеченный устойчивым выходом в сеть Интернет; мультимедийный проектор и интерактивная доска.

### **Информационное обеспечение обучения** **Список рекомендуемой учебной и справочной литературы**

1. Гоцеридзе Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебное издание / Р. М. Гоцеридзе. Москва: Академия, 2023. 432 с. (Специальности среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/4922/715180/>.
2. Колошкина И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 260 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-12512-2. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/517700>.
3. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 194 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-13637-1. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/519619>.
4. Рачков М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 182 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-12973-1. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/517704>.
5. Чуваков А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ: учебник для среднего профессионального образования / А. Б. Чуваков. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 199 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-15196-1. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/520121>.

### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

6. Мещерякова В. Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса: учебное издание / В. Б. Мещерякова. Москва: Академия, 2025. 320 с. (Профессии среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru>. Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». Текст: электронный.
7. Босинзон М. А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением: учебное издание / М. А. Босинзон. Москва: Академия, 2025. 384 с. (Профессии среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru>. Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». Текст: электронный.
8. Босинзон М. А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением: ЭУМК: учебное издание / Босинзон М. А., Мещерякова В. Б. Москва: Академия, 2024. 0 с. (Профессии среднего профессионального образования). URL: <https://academia-moscow.ru>. Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». Текст: электронный.

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Реализация программы профессионального модуля предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков

обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем / инструктором (мастером производственного обучения) в процессе проведения занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных и практических заданий. Промежуточная аттестация проводится преподавателем / инструктором (мастером производственного обучения) по окончании изучения учебного элемента программы профессионального модуля (МДК / производственная практика). Формы и методы текущего контроля и промежуточной аттестации самостоятельно разрабатываются преподавателем / инструктором (мастером производственного обучения) и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

Для определения соответствия/несоответствия индивидуальных образовательных достижений используются следующие критерии оценки:

Результаты (профессиональные компетенции)	Критерии оценки результатов	Формы и методы оценки
ОК 1 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	Рациональность отбора методов выполнения задания	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ОК 2 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	Своевременность и эффективность корректирующих мер, обеспечивающих выполнение производственной задачи	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ОК 3 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Успешность поиска, трансформации и передачи необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ОК 4 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, обеспечивать соблюдение корпоративной этики	Демонстрация практики корректного и эффективного взаимодействия в команде	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ОК 5 Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности	Соблюдение норм и правил охраны и безопасности труда на рабочем месте	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ПК 1.1 Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением	Выполнение наладки станка с программным управлением в соответствии с технологическим процессом изготовления	Методы: экспертное наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ПК 1.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа с программным управлением, настройку станка в соответствии с производственным заданием	Выполнение установки инструмента и оснастки, настройка станка в соответствии с производственным заданием. Выполнены требования безопасности по ГОСТ ЕН 12415-2006	Методы: экспертное наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ПК 1.3 Осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации	Перенос программы на станок, адаптации управляющей программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации. Соответствие качества готовых деталей заданным техническим требованиям	Методы: экспертное наблюдение, сопоставление с эталоном Форма оценки: экспертное суждение

ПК 1.4 Вести технологический процесс обработки и доводки деталей средней сложности, заготовок и инструментов на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с производственным заданием и технической документацией	Выполнены требования безопасности по ГОСТ ЕН 12415-2006. Соответствие качества готовых деталей заданным техническим требованиям	Методы: экспертное наблюдение, сопоставление с эталоном Форма оценки: экспертное суждение
ПК 1.5 Контролировать параметры деталей средней сложности с точностью размеров до 8-го квалитета, изготовленных на станках с ЧПУ	Соответствие качества готовых деталей заданным техническим требованиям	Методы: сопоставление с эталоном Форма оценки: экспертное суждение

### Критерии оценок текущей аттестации

Показатель	Характеристика показателя
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля в форме тестирования производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «отлично», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

**При проведении промежуточной аттестации** и подведении итогов освоения обучающимися учебных курсов, производственной практики могут выставляться следующие виды оценок:

– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

**Пример экзаменационных билетов для проверки теоретических знаний обучающихся по результатам освоения профессионального модуля**

1. Какой язык для программирования обработки на станках с ЧПУ является наиболее популярным? Варианты ответов:

- а) ИСО 7 бит;
- б) ELAN-25;
- в) PROMPT.

2. Что необходимо сделать в первую очередь после включения станка? Варианты ответов:

а) переместить исполнительные органы в его нулевую точку для синхронизации с СЧПУ;

- б) проверить хорошо ли закреплена заготовка;
- в) выбрать инструмент для обработки.

3. Какая точка является базовой для шпинделя? Варианты ответов:

- а) точка пересечения его диагоналей;
- б) точка пересечения направляющих;
- в) точка пересечения торца шпинделя с собственной осью вращения.

4. Какие коды используются для определения рабочей системы координат? Варианты ответов:

- а) G41-G49;
- б) G54-G59;
- в) G84-G89.

5. Что такое рабочее смещение? Варианты ответов:

- а) расстояние от нуля станка до шпинделя;
- б) расстояние от нуля станка до нуля детали вдоль определенной оси;
- в) расстояние от шпинделя до нуля детали.

6. Какой адрес указывает на соответствующий регистр компенсации длины инструмента? Варианты ответов:

- а) D;
- б) H;
- в) L.

7. В чем заключается программирование в абсолютных координатах? Варианты ответов:

- а) координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат;
- б) координаты последующей точки отсчитываются от предыдущей;
- в) координаты точек отсчитываются от нулевой точки станка.

8. В чем заключается программирование в относительных координатах? Варианты ответов:

- а) координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат;
  - б) координаты последующей точки отсчитываются от предыдущей;
  - в) координаты точек отсчитываются от нулевой точки станка.
9. При помощи каких кодов происходит переключение между относительными и абсолютными координатами? Варианты ответов:
- а) G89, G90;
  - б) G90, G91;
  - в) G91, G92.
10. Для чего в УП используются комментарии? Варианты ответов:
- а) Довести до оператора станка определенную технологическую операцию;
  - б) Задать определенные данные для обработки заготовки;
  - в) Описать последовательность обработки.
11. Из чего состоит УП? Варианты ответов:
- а) кадров;
  - б) кодов;
  - в) адресов.
12. Коды с адресом G называются... Варианты ответов:
- а) базовыми;
  - б) вспомогательными;
  - в) подготовительными.
13. Коды с адресом M называются... Варианты ответов:
- а) основными;
  - б) базовыми;
  - в) вспомогательными.
14. Из чего состоит слово данных? Варианты ответов:
- а) адреса и числа;
  - б) адреса;
  - в) числа.
15. Для чего в начале программы находятся код начала программы и номер программы? Варианты ответов:
- а) чтобы система ЧПУ могла отделить в памяти одну программу от другой;
  - б) чтобы система ЧПУ могла начать работу программы обработки;
  - в) чтобы оператор мог различить программы.
16. В чем преимущество модальных G кодов перед немодальными? Варианты ответов:
- а) модальные коды действуют только в том кадре в котором находятся;
  - б) модальные коды действуют бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом;
  - в) немодальные коды действуют бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом.
17. Для чего нужны строки безопасности? Варианты ответов:
- а) для перевода система ЧПУ в режим работы;
  - б) для перевода система ЧПУ в определенный стандартный режим и отмена ненужных функций;
  - в) для отмены ненужных функций.
18. Могут ли два модальных кода из одной функциональной группы быть активны в одно и то же время? Варианты ответов:

- а) да;
- б) нет;
- в) иногда.

19. Для чего применяется ускоренное перемещение? Варианты ответов:

- а) для быстрого перемещения инструмента к позиции обработки или безопасной позиции;
- б) для быстрого выполнения обработки;
- в) для быстрого отвода инструмента.

20. Зачем нужен зазор между поверхностью и точкой, в которую перемещается инструмент с помощью кода G00? Варианты ответов:

- а) во избежание столкновения инструмента с заготовкой;
- б) для перехода в рабочий режим обработки;
- в) во избежание неверного позиционирования.

21. В чем разница между G01 и G00? Варианты ответов:

- а) при действии кода G01 инструмент перемещается с заданной скоростью при которой не возможна обработка материала;
- б) при действии кода G01 инструмент перемещается с заданной скоростью при которой возможна обработка материала;
- в) при действии кода G00 инструмент перемещается с заданной скоростью при которой возможна обработка материала.

22. В чем разница между G02 и G03? Варианты ответов:

- а) G02 круговая интерполяция по часовой стрелке и G03 круговая интерполяция против часовой стрелки;
- б) G02 круговая интерполяция против часовой стрелки и G03 круговая интерполяция по часовой стрелке;
- в) G02 круговая интерполяция на ускоренной подаче и G03 круговая интерполяция на рабочей подаче.

23. Для чего в кадре круговой интерполяции указывают I, J, K слова данных? Варианты ответов:

- а) для задания координат конечной точки дуги;
- б) для задания координат центра дуги;
- в) для задания координат начальной точки дуги.

24. При помощи каких кодов выполняется останов управляющей программы? Варианты ответов:

- а) M00 и M01;
- б) M02 и M30;
- в) M05.

25. С помощью каких кодов происходит управление подачей СОЖ? Варианты ответов:

- а) M06, M07;
- б) M07, M08, M09;
- в) M06, M07, M08.

26. В чем разница между кодами M03 и M04? Варианты ответов:

- а) один запускает, а другой останавливает вращение шпинделя;
- б) для подачи СОЖ в зону резания в различном виде;
- в) в направлении вращения шпинделя.

27. В чем разница между M30 и M02? Варианты ответов:
- а) M30 перематывает программу в её начало;
  - б) M02 перематывает программу в её начало;
  - в) M02 запускает, а M30 завершат работу программы.
28. В чем разница между M00 и M01? Варианты ответов:
- а) M00 запрограммированный останов, M01 останов по выбору;
  - б) M00 останов по выбору, M01 запрограммированный останов;
  - в) M00 останов на короткое время, M01 останов на более длительное время.
29. Укажите команду для автоматической смены инструмента:
- а) M05;
  - б) M06;
  - в) M09.
30. Что называется постоянным циклом? Варианты ответов:
- а) часто повторяющиеся циклы в управляющей программе;
  - б) специальные макропрограммы, заложенные в систему ЧПУ для выполнения стандартных операций механической обработки;
  - в) циклы сверления;
  - г) G06.

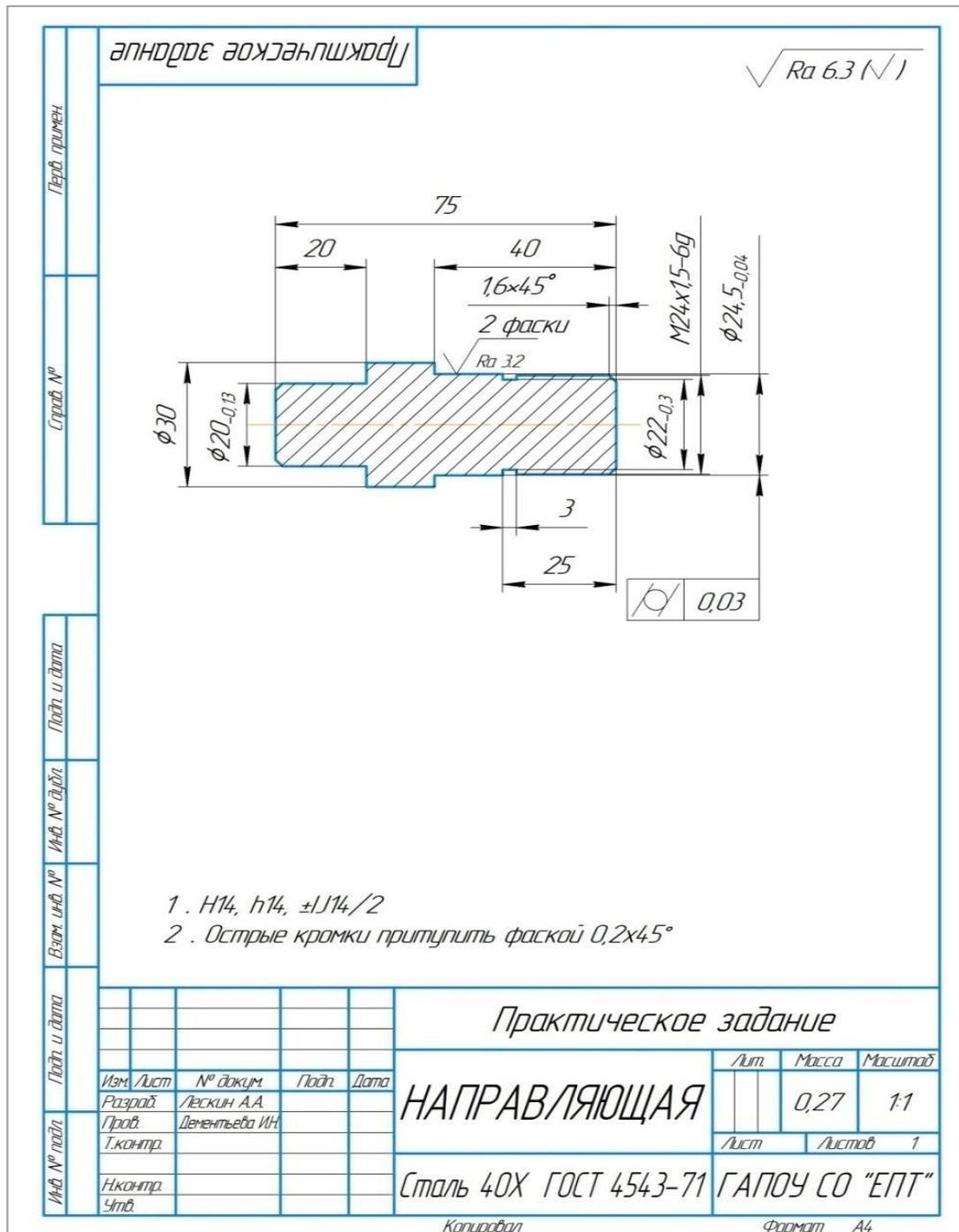
### Задание на практический экзамен

Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда.

Обучающийся выполняет задание по изготовлению детали на станке с ЧПУ согласно требованиям чертежа, адаптируя выданную управляющую программу.

Требуется провести наладку станка с ЧПУ, внести корректировки в выданную управляющую программу и изготовить деталь согласно требованиям чертежа.

Корректировки вносятся на основе требований чертежа к качеству детали.  
(Пример корректировок: изменение режимов резания, изменение диаметра инструмента, корректировка припусков и т.п.)



## Приложение 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМв 02      Технология выполнения автоматической лазерной резки**

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Область применения программы**

Программа профессионального модуля является вариативной частью основной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) в части освоения специальных знаний и практических навыков по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**Целью освоения программы профессионального модуля** является создание условий, обеспечивающих формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций для выполнения трудовых функций (трудовой деятельности), получения указанными лицами квалификации по профессии **16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**.

**В результате освоения учебной дисциплины** обучающийся должен владеть **знаниями и умениями** в соответствии со следующими профессиональными компетенциями (полный перечень представлен в разделе 2.3. Программы):

- ПК 2.1 Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на установках для автоматической лазерной резки. Пользоваться средствами индивидуальной защиты при выполнении операций.
- ПК 2.2 Осуществлять подготовку к использованию технологического оборудования, инструмента и оснастки для выполнения автоматической лазерной резки.
- ПК 2.3 Вести технологический процесс автоматической лазерной резки с соблюдением техники безопасности, требований к качеству, в соответствии с производственным заданием и технической документацией.
- ПК 2.4 Контролировать процесс автоматической лазерной резки и работу оборудования.
- ПК 2.5 Контролировать с применением измерительного инструмента соответствие параметров деталей, полученных в результате резки, производственному заданию и технической документации.

**Рекомендуемое количество часов** на освоение программы профессионального модуля: максимальной учебной нагрузки обучающегося 232 часа.

**2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2.1. Объем и виды учебной работы:**

Вид учебной работы	Объем часов
<b>ПМв 02 Технология выполнения автоматической лазерной резки</b>	
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего),</b>	<b>232</b>
в том числе:	
МДК 02.01 Устройство и принцип действия технологического оборудования, инструментов и приспособлений	32
МДК 02.02 Технологический процесс обработки деталей. Технический контроль качества продукции	48
ПП 02 Производственная практика. Выполнение работ по автоматической лазерной резке	152
Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии	

## 2.2. Тематический план профессионального модуля

№ п/п	Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем в часах
<b>МДК 02.01 Устройство и принцип действия технологического оборудования, инструментов и приспособлений</b>			<b>32</b>
Тема 1.1	Введение	<b>Содержание</b> Рабочее место оператора станков с программным управлением и его оснащение. Ознакомление с цехом, правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с основными видами и причинами травматизма на производстве. Меры предупреждения травматизма. Ознакомление с оснащением рабочего места и правилами обеспечения рабочего места инструментом, приспособлениями, деталями. Основные требования к безопасной организации труда и содержанию рабочего места	2 1
		Основные направления автоматизации производственных процессов. Системы программного управления станками	1
Тема 1.2	Устройство, принцип работы станков с ПУ	<b>Содержание</b> Классификация станков с ЧПУ. Основные механизмы и узлы станков с ЧПУ и принципы их работы. Конструктивные особенности станков с программным управлением. Конструкция основных узлов станка (лазерной установки) с ЧПУ	8 2
		Нулевые и исходные точки станка (лазерной установки) с ЧПУ. Типы нулевых и исходных точек. Расположение нулевых точек основных систем координат, установка нулевой точки заготовки на станке (лазерной установки) с ЧПУ	1
		Содержание паспорта станка, инструкции по эксплуатации станка, инструкции по эксплуатации станка (лазерной установки) с ЧПУ. Назначение показаний цифровых табло и сигнальных ламп при обслуживании станков с ПУ	1
		Системы программного управления и их эксплуатация. Функции устройства с ЧПУ. Классификация и основные виды систем программного управления. Основные способы подготовки программы. Коды и правила чтения программы. Эксплуатация основных компонентов устройств ЧПУ.	2
		Обслуживание станков с ЧПУ. Причины возникновения неисправностей станков (лазерных установок) с ЧПУ, способы их обнаружения и предупреждения	2
Тема 1.3	Технологическая оснастка станков с программным управлением	<b>Содержание</b> Конструктивные особенности универсальных и специальных приспособлений. Модульные приспособления, конструкции. Способы установки приспособлений и их регулировка	4 1
		Приемы, обеспечивающие заданную точность обработки деталей. Способы установки и выверки деталей. Порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов	1
		Принципы калибровки сложных поверхностей. Приводы патронов и оправок. Универсальные безналадочные приспособления, универсальные наладочные, специализированные наладочные приспособления агрегатного типа, система переналаживаемых универсальных приспособлений, механизированные приспособления, приводы приспособлений. Способы базирования	1
		Универсально-сборочная переналаживаемая оснастка, конструкция, базовые, корпусные, установочные, направляющие, зажимные, крепежные, средства механизации	1
Тема 1.4	Основные типы и характеристики технологических лазеров	<b>Содержание</b> Общие сведения о лазерах. Виды лазерной обработки. Основные области применения технологических лазеров. Основные группы и марки материалов, подлежащих лазерной резке, их свойства. Свойства газов, применяемых при лазерной резке	18 4
		Лазерное излучение. Энергетические параметры и характеристики лазерного излучения. Пространственные и временные параметры и	4

		характеристики лазерного излучения. Режимы работы лазеров (режимы излучения). Применяемые методы и существующие средства для измерения мощности и энергии лазерного излучения	
		Лазерное технологическое оборудование. Лазерные установки, лазерные обрабатывающие центры, лазерные роботы. Устройство лазеров. Источник питания лазера, лазерный генератор, отражатель. Лазерная режущая головка	2
		Панель управления, система ЧПУ. Назначение условных знаков на панели управления станками: графические изображения символов на пульте оператора и пульта с ЧПУ. Обозначение лазерной установки на чертежах	2
		Технологическое оснащение лазерных установок. Системы передачи лазерного излучения в зону обработки; устройства установки и закрепления обрабатываемого материала; вентиляционные системы удаления продуктов лазерной обработки. Устройство фокусировки излучения	4
		Оптические системы, используемые в технологии лазерной обработки. Использование оптического волокна в технологических лазерах. Устройство и основные параметры оптического волокна для передачи мощного лазерного излучения	2
<b>МДК 01.02. Технологический процесс обработки деталей. Технический контроль качества продукции</b>			<b>48</b>
2.1	Технология лазерной резки металла	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
		Принцип лазерной резки. Особенности резки металла лазером. Основные понятия о деформациях металлических и иных материалов при термической резке. Преимущества лазерной резки листового металла. Недостатки лазерной резки листового металла	4
		Требования к рабочим параметрам технологических лазеров. Техничко-эксплуатационные характеристики технологических лазеров. Генерация лазерного излучения и его основные свойства. Стабильность параметров излучения. Основные параметры активных сред. Инженерные методики выбора технологических лазеров	8
		Способы резки. Кислородная резка: резка выжиганием. Резка с азотом: резка с расплавлением. Резка высокого давления. Резка со сжатым воздухом. Лазерная резка с плазменной поддержкой	4
		Факторы, влияющие на качество резки. Свойства материала и мощность лазера. Режим работы. Скорость резки. Критерии качества резки. Глубина шероховатости, форма и ширина прорези, образование различных видов грата. Допуски лазерной резки листового металла. Перечень и последовательность операций по выполнению лазерной резки. Входной контроль, подготовка детали под резку, подготовка и настройка оборудования. Резка, контроль качества детали, окончание работ	6
		Содержание этапов технологического процесса лазерной резки металла. Создание и подготовка чертежа. Подготовка и настройка станка для лазерной резки. Параметры резки. Типы управляющих программ лазерной резки для станков (лазерных установок) с ЧПУ. Порядок создания и загрузки управляющей программы.	6
		Загрузка материала (металла), подлежащего резке, в станок и его закрепление. Запуск процесса. Контроль процесса резки. Проверка тестового образца на точность и качество. Выполнение работ по лазерной резке в соответствии с требованиями технологической документации. Очистка готового изделия, контроль качества	6
		<b>Практические занятия:</b>	2
		Разбор технологической карты. Составление технологической карты по заданному изделию. Определение режима лазерной резки	
		2.2	Правила безопасности при работе на станках
Физиологические эффекты при воздействии лазерного излучения на человека. Предельно допустимые уровни лазерного излучения. Контроль лазерного излучения	2		

	(лазерных установках) с ЧПУ	Общие требования безопасности при эксплуатации лазерных установок. Правила эксплуатации газовых баллонов. Правила технической эксплуатации электроустановок	2
		Меры защиты от лазерного излучения и вредных веществ, образующихся при лазерном воздействии. Средства защиты от лазерного излучения, коллективные и индивидуальные	2
<b>2.3</b>	<b>Технический контроль качества продукции</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
		Понятие технического контроля. Виды технического контроля, их характеристика, порядок проведения. Система технического контроля на производстве и в цехе. Акты прохождения контроля качества готовых изделий	2
		Понятие о браке. Виды брака: исправимый и окончательный. Причины возникновения брака. Оформление брака. Затраты на брак и их влияние на себестоимость и финансовый результат	2
		Виды и причины возникновения дефектов при работе на лазерных установках. Способы предупреждения и устранения дефектов лазерной обработки. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при лазерной обработке	2
<b>ПП 01 Производственная практика (3 разряд)</b>			<b>152</b>
<b>Тема 1</b>	<b>Подготовка и обслуживание рабочего места для работы на станках (лазерных установках) с ЧПУ</b>	Подготовка к работе и обслуживание рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности	16
		Проверка работоспособности и исправности автоматического оборудования и технологической оснастки для автоматической лазерной резки	
		Контроль вентиляционных систем удаления продуктов лазерной обработки. Проверка на точность устройства фокусировки излучения	
<b>Тема 2</b>	<b>Работа с управляющей программой станка (лазерной установки) с ЧПУ</b>	Изучение производственного задания. Анализ технологических карт, чертежей и другой конструкторско-технологической документации. Создание и подготовка векторного чертежа. Импорт файла с чертежом детали в управляющую программу станка (лазерной установки), проверка макета	40
		Подготовка управляющей программы. Настройка параметров резки в соответствии с технологической картой. Создание управляющей программы (G-кода) для станка. Загрузка управляющей программы на станок	
		Обработка тестового образца. Корректировка управляющей программы для приведения ее в соответствие оборудованию, заготовкам и условиям обработки	
<b>Тема 3</b>	<b>Выполнение автоматической лазерной резки</b>	Контроль состояния оптической системы станка (лазерной установки) с ЧПУ. Проверка исправности элементов управления оборудования и кнопок аварийной остановки станка с ЧПУ	80
		Контроль наличия смазочно-охлаждающей жидкости в баке станка с ЧПУ. Проверка системы вспомогательного газа	
		Проверка материала на наличие ржавчины, окалины, краски и других загрязнений. Зачистка поверхности материала под лазерную резку	
		Размещение материала на технологической оснастке для выполнения резки. Запуск станка. Запуск управляющей программы для обработки заготовки детали. Выполнение резки и контроль ее параметров. Контроль процесса отработки управляющей программы обработки заготовки детали. Снятие и складирование вырезанных деталей и отходов	
<b>Тема 4</b>	<b>Контроль параметров деталей</b>	Визуальное выявление дефектов у деталей, полученных в результате резки. Контроль шероховатости обработанных поверхностей детали с применением контрольно-измерительных приборов. Проверка характеристик кромки обработанных деталей, проверка наличия (отсутствия) деформаций	16
		Измерение и контроль геометрических параметров деталей с применением контрольно-измерительных приборов. Проверка	

		соответствия чертежу измеренных параметров детали средней сложности	
<b>ПА</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на заключительном занятии с учетом результатов выполнения программы производственной практики</b>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Организационно-педагогические условия и кадровое обеспечение образовательного процесса**

Обучение по программе профессионального модуля организуется и осуществляется в профильных производственных структурных подразделениях на предприятия-заказчика, где есть оборудование, инструменты, расходные материалы, обеспечивающие выполнение всех видов работ, для реализации программы обучения.

Обучение по программам МДК проводится рассредоточено, чередуясь с производственной практикой в соответствии с квалификационным разрядом.

Руководство обучением осуществляется инструктором (мастером производственного обучения), назначенным приказом предприятия-заказчика из числа высококвалифицированных рабочих, имеющих большой производственный стаж и опыт работы. Руководителем обучения от образовательного учреждения назначается один из специалистов по организации обучения, в обязанности которого входит данное направление обучения.

Обучение проводится в соответствии с примерным содержанием программы профессионального модуля и фиксируется в Дневнике производственного обучения. Содержание, объем и виды учебной работы могут быть скорректированы в зависимости от потребностей предприятия-заказчика профессионального обучения.

#### **3.2. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы профессионального модуля в производственных структурных подразделениях имеется необходимое оборудование, инструменты, расходные материалы, обеспечивающие выполнение всех видов работ, определенных содержанием программы профессионального модуля.

Для использования электронных образовательных ресурсов в образовательной организации имеется стационарный компьютерный класс, обеспеченный устойчивым выходом в сеть Интернет; мультимедийный проектор и интерактивная доска.

#### **Информационное обеспечение обучения**

##### **Список рекомендуемой учебной и справочной литературы**

1. Григорьянц А. Г. Технологические процессы лазерной обработки: учеб. пособие для вузов / Под ред. А. Г. Григорьянца. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. 664 с.
2. Григорьянц, А. Г. Оборудование для лазерной обработки: монография / А. Г. Григорьянц; под редакцией А. Г. Григорьянца. Москва: МГТУ им. Баумана, 2022. 285 с. ISBN 978-5-7038-5745-8. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/461003> (дата обращения: 09.09.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Григорьянц, А. Г. Технологические процессы лазерной сварки, резки и размерной обработки : монография / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров ; под редакцией А. Г. Григорьянца. Москва: МГТУ им. Баумана, 2024. 376 с. ISBN 978-5-7038-6166-0. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL:

<https://e.lanbook.com/book/461006> (дата обращения: 09.09.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров, Р. С. Третьяков; под редакцией А. Г. Григорьянца. Москва: МГТУ им. Баумана, 2018. 278 с. ISBN 978-5-7038-4976-7. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/172807> (дата обращения: 09.09.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Таксанц М. В. Охрана труда и правила техники безопасности при работе на лазерных установках. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. 30 с 9.

6. ГОСТ 12.1.040-83 Система стандартов безопасности труда. Лазерная безопасность.

7. ГОСТ Р-50723-94. Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий.

#### Электронные издания (электронные ресурсы):

– <http://lib-bkm.ru/load/63> Библиотека машиностроителя

– <http://1bm.ru/> Информационно-поисковая система Первый

Машиностроительный Портал.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Реализация программы профессионального модуля (производственного обучения) предполагает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль проводится преподавателем / инструктором (мастером производственного обучения) в процессе проведения занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных и практических заданий. Промежуточная аттестация проводится преподавателем / инструктором (мастером производственного обучения) по окончании изучения учебного элемента программы профессионального модуля (МДК / производственная практика). Формы и методы текущего контроля и промежуточной аттестации самостоятельно разрабатываются преподавателем / инструктором (мастером производственного обучения) и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

Для определения соответствия/несоответствия индивидуальных образовательных достижений используются следующие критерии оценки:

Результаты (профессиональные компетенции)	Критерии оценки результатов	Формы и методы оценки
ОК 1 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	Рациональность отбора методов выполнения задания	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ОК 2 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	Своевременность и эффективность корректирующих мер, обеспечивающих выполнение производственной задачи	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение

ОК 3 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Успешность поиска, трансформации и передачи необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ОК 4 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, обеспечивать соблюдение корпоративной этики	Демонстрация практики корректного и эффективного взаимодействия в команде	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ОК 5 Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности	Соблюдение норм и правил охраны и безопасности труда на рабочем месте	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ПК 2.1 Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на установках для автоматической лазерной резки. Пользоваться средствами индивидуальной защиты при выполнении операций	Рациональная организация рабочего места. Соблюдение норм и правил охраны и безопасности труда на рабочем месте	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ПК 2.2 Осуществлять подготовку к использованию технологического оборудования, инструмента и оснастки для выполнения автоматической лазерной резки	Демонстрация практики корректного оценивания работоспособности, исправности технологической оснастки и оборудования для автоматической лазерной резки	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение
ПК 2.3 Вести технологический процесс автоматической лазерной резки с соблюдением техники безопасности, требований к качеству, в соответствии с производственным заданием и технической документацией	Соответствие параметров деталей, полученных в результате резки, производственному заданию и технической документации	Методы: наблюдение, сопоставление с эталоном Форма оценки: экспертное суждение
ПК 2.4 Контролировать процесс автоматической лазерной резки и работу оборудования	Своевременность и эффективность корректирующих мер, обеспечивающих выполнение производственной задачи	Методы: наблюдение, сопоставление с эталоном Форма оценки: экспертное суждение
ПК 2.5 Контролировать с применением измерительного инструмента соответствие параметров деталей, полученных в результате резки, производственному заданию и технической документации	Демонстрация практики успешного применения измерительного инструмента для контроля полученных в результате резки деталей	Методы: наблюдение Форма оценки: экспертное суждение

### Критерии оценок текущей аттестации

Показатель	Характеристика показателя
<b>Отлично</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне
<b>Хорошо</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают изученный материал, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения. Могут быть допущены недочеты, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
<b>Удовлетворительно</b>	Обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять приобретенные знания и умения. Допускаются ошибки, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно
<b>Неудовлетворительно</b>	Не обладают общими теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Зачтено</b>	Обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять приобретенные знания и умения на высоком уровне. Сформированы знания, умения и навыки для решения профессиональных задач
<b>Не зачтено</b>	Обладают неполным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять приобретенные знания и умения. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач

Оценка знаний, умений и навыков в форме тестирования производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

### Критерии оценки выполнения практических работ

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполнил предусмотренные заданием записи, при наличии недочетов самостоятельно и правильно выполняет их анализ.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «отлично», но допущены 2–3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить требуемые результаты; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет получить требуемые результаты.

**При проведении промежуточной аттестации** и подведении итогов освоения обучающимися учебных курсов, производственной практики могут выставляться следующие виды оценок:

– «зачтено» – если обучающийся присутствовал не менее, чем на 80 % очных аудиторных занятий, при этом не менее 70 % контрольных и практических заданий выполнил успешно;

– «не зачтено» – если не выполнены условия выставления оценки «зачтено».

**Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по МДК профессионального модуля:**

1. Понятие лазера, принцип действия.
2. Устройство лазерной установки. Её основные части. Обозначение лазерной установки на чертежах.
3. Технические характеристики лазерной установки.
4. Виды лазерной обработки. Требования, предъявляемые к обрабатываемым деталям.
5. Виды дефектов при работе на лазерных установках. Причины возникновения дефектов при работе на лазерных установках.
6. Меры по предупреждению дефектов лазерной обработки.
7. Виды профилактических работ лазерной установки. Порядок разборки головы для очистки (замены) линзы.
8. Перспективные направления технология лазерной обработки.
9. Определить химический состав и выбрать режимы лазерной резки для листа толщиной 2мм.
10. Фокусировка лазерного излучения одиночными линзами.
11. Оптические системы, используемые в технологии лазерной обработки.
12. Использование оптического волокна в технологических лазерах.
13. Устройство и основные параметры оптического волокна для передачи мощного

лазерного излучения.

14. Фокусировка лазерного излучения, перетяжка пучка.
15. Деформации и напряжения при лазерной обработке.
16. Особенности распределения остаточных деформаций и напряжений.
17. Технологическая прочность металлов при лазерной обработке.
18. Формирование и кристаллизация шва при лазерной сварке.
19. Свойства и контролируемые параметры лазерных пучков.
20. Применяемые методы и существующие средства для измерения мощности и энергии лазерного излучения.
21. Общие требования безопасности при эксплуатации лазерных изделий.
22. Меры защиты от лазерного излучения и вредных веществ, образующихся при лазерном воздействии.
23. Средства защиты от лазерного излучения, коллективные и индивидуальные.
24. Физиологические эффекты при воздействии лазерного излучения на человека.
25. Предельно допустимые уровни лазерного излучения. Контроль лазерного излучения.

**Пример заданий для проверки теоретических знаний обучающихся по результатам освоения профессионального модуля**

**Задания – тип 1. Из предложенных вариантов ответов выберите один правильный и запишите его номер в строке «Ответ:».**

Задание №1. Какой фактор согласно требованиям Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ не относят к опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество?

- а) Тепловой поток.
- б) Повышенная температура окружающей среды.
- в) Повышенная концентрация кислорода.
- г) Снижение видимости в дыму.
- д) Нет правильного варианта.

Задание №2. На сколько классов безопасности подразделяют лазеры?

- |       |       |
|-------|-------|
| а) 2. | г) 5. |
| б) 3. | д) 6. |
| в) 4. |       |

Задание №3. Какие материалы подлежат лазерной резке?

- а) Углеродистая сталь.
- б) Аустенитные стали.
- в) Низколегированные стали.
- г) Высоколегированные стали.
- д) Любые материалы.

Задание №4. Какие вспомогательные газы используются при лазерной резке?

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| а) Кислород.         | г) Гелий.             |
| б) Аргон.            | д) Все ответы верные. |
| в) CO <sub>2</sub> . |                       |

Задание №5. Для чего служит баллонный редуктор?

- а) Для осушения газового потока.
- б) Для повышения давления поступающего из баллона газа.

- в) Для измерения давления внутри баллона.
- г) Для определения объёмного расхода газа.
- д) Для понижения давления поступающего из баллона газа.

Задание №6. На каком расстоянии должны находиться отдельные баллоны с кислородом от места проведения газопламенных работ?

- а) 3 м.
- б) 5 м.
- в) 10 м.
- г) 15 м.
- д) 20 м.

Задание №7. Что используется при необходимости подсветить трассу и точку фокусировки лазерного луча?

- а) Оптический коллиматор.
- б) Режущая головка.
- в) Юстировочный лазер.
- г) Диодный лазер.
- д) Нет правильного ответа.

Задание №8. Какие последствия вызывает деформация металла при лазерной резке?

- а) Искажение формы детали.
- б) Отклонение размеров детали по длине.
- в) Отклонение размеров детали по ширине.
- г) Все варианты правильные.

Задание №9. Как зависят чистота и ширина реза от толщины разрезаемого металла?

- а) Чем больше толщина металла, тем больше шероховатость и ширина реза.
- б) Чем больше толщина металла, тем больше шероховатость и меньше ширина реза.
- в) Чем больше толщина металла, тем меньше шероховатость и больше ширина реза.
- г) Чем больше толщина металла, тем больше шероховатость реза, ширина реза не меняется.
- д) Чем больше толщина металла, тем больше ширина реза, шероховатость реза не меняется.

Задание №10. К какому классу относят лазеры, эксплуатация которых связана с опасностью воздействия всех видов излучения как на глаза, так и на кожу?

- а) 2.
- б) 3.
- в) 4.
- г) 5.
- д) Все варианты правильные.

Задание №11. Что необходимо сделать работнику перед началом выполнения работ по лазерной резке?

- а) Проверить и убедиться в исправности измерительных приборов на баллонах для газов.
- б) Проверить устойчивость баллонов и правильность их закрепления в ячейках.
- в) Убедиться в отсутствии на рабочем месте пожароопасных материалов.
- г) Проверить и убедиться в исправности оборудования, приспособлений и инструмента ограждений, вентиляции.
- д) Все варианты правильные.

Задание №12. Какие вредные факторы сопутствуют работам на лазерных машинах?

- а) Излучение, аэрозоли.
- б) Ионизирующее излучение, микроклимат.
- в) Вредные химические вещества.
- г) Шум, вибрация.
- д) Все варианты правильные.

Задание №13. Какой газ из перечисленных имеет наиболее низкую теплопроводность и малую теплоемкость?

- |             |              |
|-------------|--------------|
| а) Аргон.   | г) Кислород. |
| б) Водород. | д) Гелий.    |
| в) Азот.    |              |

Задание №14. Какой газ из перечисленных можно использовать в качестве единственного режущего газа в диапазоне тонких высоколегированных сталей?

- |              |              |
|--------------|--------------|
| а) Ацетилен. | г) Кислород. |
| б) Водород.  | д) Гелий.    |
| в) Азот.     |              |

**Задания – тип 2. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ:».**

Задание №15. Какая периодичность измерения сопротивления изоляции установлена для электросварочных установок?

Задание №16. Что такое номинальный размер согласно ГОСТ 25346-2013?

Задание №17. Что входит в обозначение посадки сопрягаемых элементов на чертежах?

**Задания тип 3: Установите правильную последовательность выполнения работ (действий) и запишите ответ в виде последовательности номеров в строке «Ответ:», например: 2, 4, 1, 3, 5, 6.**

Задание №18. Укажите последовательность операций при выполнении автоматической лазерной резки деталей.

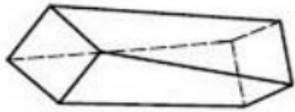
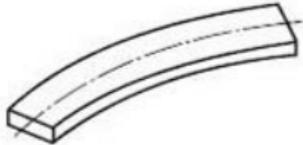
- Выбрать программу резки деталей
- Выполнить автоматическую лазерную резку деталей по заданной программе
- Выбрать из предложенного сортамента материал
- Очистить материал от грунта, грязи, ржавчины и других загрязнений
- Выполнить зачистку вырезанных деталей
- Произвести установку режима резки

**Задания тип 4: Установите соответствие данных в таблицах и запишите ответ в строке «Ответ:» в формате «номер – буква», например: 1-А, 2-Г.**

Задание №19. Установите соответствие изображений на чертеже видам допуска и их обозначениям по ГОСТ 24642-81.

Изображение на чертеже		Вид допуска и его обозначение	
1		А	Допуск цилиндричности TFZ
2		Б	Допуск прямолинейности TFL
3		В	Допуск плоскостности TFE
4		Г	Допуск профиля продольного сечения цилиндрической поверхности TFP
5		Д	Допуск круглости TFK

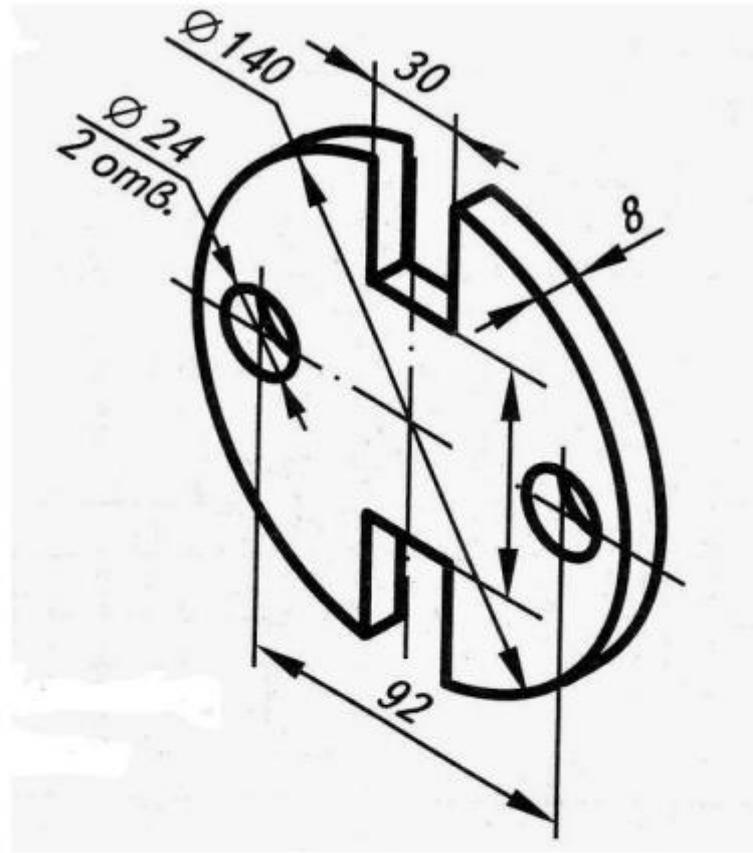
Задание №20. Установите соответствие между отклонением формы и его изображением.

Отклонение формы		Изображение	
1	Скручивание	А	
2	Серповидность	Б	
3	Волнистость	В	
4	Не перпендикулярность реза	Г	

### Задания для практического этапа профессионального экзамена:

Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных условиях №1.

Типовое задание: Подготовить рабочее место к выполнению термической резки деталей по чертежу № 01 (рисунок 1) и технологической карте №ТК-01, проверить работоспособность и исправность оборудования поста и средства индивидуальной защиты. Выполнить автоматическую лазерную резку детали согласно чертежа №01 и технологической карты №ТК-01.



					01-00006-3-00001			
					Автоматическая лазерная резка - Прокладка			
					Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разраб.								
Провер.								
Т. Контр.								
Реценз.								
Н. Контр.					Пластина из стали 09Г2С			
Уте.					Лист		Листов	

Рисунок 1 – Чертеж № 01

## Технологическая карта № ТК-01

Наименование профессионального стандарта		Резчик термической резки металлов	
Наименование профессиональной квалификации:		Оператор станков с программным управлением 3-го разряда	
Код и наименование трудовой функции		С/02.3 Выполнение автоматической лазерной резки	
ФИО обучающегося			
<b>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПА</b>			
Способ резки		Автоматическая лазерная резка	
Документация		Чертеж №01	
Основной материал		09Г2С	
Размер основного материала, мм		500x1000	
Толщина основного материала, мм		8,0	
Газы		O2 по ГОСТ 5583-78 (сжатый воздух, N2)	
Инструмент и материалы		Скребок, металлическая щетка, напильник, линейка металлическая, штангенциркуль, рулетка, маркер, средства индивидуальной защиты (СИЗ)	
Оборудование		Установка лазерной резки (наименование и модель)	
<b>РЕЖИМЫ РЕЗКИ</b>			
Мощность, Вт	Скорость резки, м/мин	Ширина реза, мм	Давление режущего газа, МПа
1000	1,0	0,2–0,5	0,15–0,25
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ</b>			
На поверхности исходной пластины не допускается наличие следов влаги и конденсата, иных загрязнений и дефектов, препятствующих резке или оказывающих отрицательное влияние на ее результаты			
<b>ПЕРЕЧЕНЬ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ</b>			
№ п/п	Операции	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1	Входной контроль	Выбрать из предложенного сортамента материал, указанный в ТК и проверить его на соответствие размерам. Выполнить контроль на отсутствие дефектов (трещины, задиры, закаты и др.)	Линейка металлическая, рулетка
2	Подготовка под резку	Подготовка под резку. Очистить деталь от грунта, грязи, ржавчины и других загрязнений. Произвести установку исходной пластины (листа) на рабочий стол	Скребок, щётка металлическая, СИЗ
3	Подготовка и настройка оборудования	Произвести установку режима резки: - мощность лазера, - тип материала, - скорость резки, - давление режущего газа. Выбрать программу резки детали по чертежу 01 из базы данных. Используя дополнительное CAD/CAM программное обеспечение выполнить раскладку 3-х деталей на листе	Блок управления установкой лазерной резки
4	Резка	Выполнить автоматическую лазерную резку по заданной программе	Установка лазерной резки с режущей головкой, СИЗ
5	Контроль детали	Выполнить зачистку вырезанных деталей. Проверить соответствие размеров вырезанных деталей чертежу	Щётка металлическая, штангенциркуль, напильник
6	Окончание работ	Окончание работ. Привести рабочее место в порядок, сдать рабочее место, инструмент, приспособления и вырезанные детали техническому эксперту	
<b>ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ</b>			
Метод контроля		Оценка качества	
Визуальный и измерительный		ГОСТ 14792-80	