

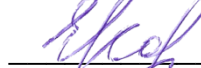


ГБПОУИО «ИАТ»

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

Утверждено и.о. директора

ГБПОУИО «ИАТ»

 Коробкова Е.А.

Приказ № 172 от 18.05. 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ПРОФЕССИИ
16045 ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

Категория слушателей:

- лица различного возраста, имеющие основное общее или среднее общее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное образование;
- лица, не имеющие основного общего или среднего общего образования, включая лиц ранее не имевших профессии рабочего.

Уровень квалификации: Оператор станков с программным управлением,
2-й разряд
Объем: 432 часа
Форма обучения: очная

г. Иркутск, 2020 г.

Место реализации программы повышения квалификации:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Иркутский авиационный техникум», www.irkat.ru, г. Иркутск, ул. Ленина, д. 5

Разработчики программы:

Кусакин С.Л.

Степанов С.Л.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	
ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ)	
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ)	
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	

1. ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цели реализации программы

Настоящая программа реализуется в качестве программы профессиональной подготовки по профессии рабочего.

Целью реализации настоящей программы является получение лицами различного возраста компетенции, необходимой для выполнения вида / нового вида профессиональной деятельности «Обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением (ЧПУ)» с учетом потребностей производства и для работы с конкретным оборудованием и технологиями.

1.2. Требования к поступающим

К освоению основных программ профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессии рабочего допускаются:

- лица различного возраста, имеющие основное общее или среднее общее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное образование;
- лица, не имеющие основного общего или среднего общего образования, включая лиц ранее не имевших профессии рабочего.

1.3. Срок освоения программы

Трудоемкость обучения по данной программе – 432 часа, включая все виды аудиторной работы обучающегося, а также практику.

1.4. Формы обучения – очная.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Область профессиональной деятельности:

Ведение процесса обработки с пульта управления простых деталей по 12 - 14 квалитетам на налаженных станках с программным управлением с одним видом обработки. Установка и съем деталей после обработки. Наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп. Проверка качества обработки деталей контрольно-измерительными инструментами и визуально. Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов под руководством оператора более высокой квалификации.

2.2. Объекты профессиональной деятельности:

- технологические процессы обработки деталей;
- станочное оборудование с ЧПУ и инструменты, приспособления для обработки;
- детали, узлы и конструкции из различных материалов;
- конструкторская, техническая, технологическая и нормативная документация.

2.3. Квалификационная характеристика выпускника: описание обобщенных трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом

Выпускник должен быть готов к выполнению предусмотренных профессиональным стандартом трудовых функций 2 уровня квалификации, относящихся к обобщенной трудовой функции (ОТФ):

В. Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ, трудовых функций:

ТФ.01. (В/01.2) Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ.

ТФ.02. (В/01.2) Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ.

2.4. Планируемые результаты обучения

Вид профессиональной деятельности: Обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением (ЧПУ).

Основная цель вида профессиональной деятельности: Обеспечение качества и производительности изготовления деталей машин на металлорежущих станках с ЧПУ.

Формируемые профессиональные компетенции:

Трудовые функции в соответствии с ПС	Профессиональные компетенции
ТФ 01	Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
ТФ 02	Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

Результаты освоения образовательной программы (практический опыт, умения, знания):

ОТФ/ВПД	ТФ/ Профессиональные компетенции	Практический опыт/ Трудовые действия	Умения	Знания
ВПД.. Изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальных сверлильных, фрезерных или расточных станках с ЧПУ	ТФ.01 - Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	- Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Подготовка технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Установка заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;	- Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	- Правила чтения технологической и конструкторской документации; - Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации; - Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки и изготовления простых деталей на универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ; - Назначение органов управления универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ; - G-коды;

		- Запуск универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения; - Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Контроль процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ.	- Устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособлении на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; - Проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; - Запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ;	- Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям; - Основные механизмы и узлы универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ и принципы их работы; - Правила технической эксплуатации и ухода за универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ; - Интерфейс устройства ЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков;
--	--	--	--	--

			- Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ; - Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для	- Назначение и правила применения режущих инструментов на сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ; - Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов; - Меры техники безопасности при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями; - Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности. - Основные команды управления универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ;
--	--	--	---	--

			изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ; - Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	
--	--	--	--	--

	ТФ.01 - Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	- Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ - Контроль линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12–14 квалитетам - Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14 степени точности - Контроль шероховатости поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном	- Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ - Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу - Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 12–14 квалитетов - Проверять соответствие	- 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; квалитеты и параметры шероховатости - Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения - Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы - Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности - Виды, конструкции,
--	--	--	--	--

		сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5	измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу - Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности - Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу	назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12 – 14 квалитетам - Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности - Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3...12,5
--	--	--	--	---

			- Контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами - Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу	
--	--	--	---	--

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Индекс	Наименование дисциплины, профессионального модуля	Учебная нагрузка			Промежуточная аттестация/ часов	Форма контроля
		Всего	Теория	Практические/ лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
ОП.00	Общепрофессиональные дисциплины	36	18	14	4	
ОП.01	Основы инженерной графики	18	8	8	2	Зачет
ОП.02	Основы материаловедения	18	14	2	2	Зачет
ПМ.00	Профессиональные модули	396	66	314	18	
ПМ.01	Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля	288	66	214	8	
МДК.01.01	Процессы формообразования и инструмент	72	30	40	2	Зачет
МДК.01.02	Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ	86	14	70	2	Зачет
МДК.01.03	Изготовление деталей на металлорежущих станках с ЧПУ	94	10	82	2	Зачет
МДК.01.04	Контроль качества продукции	36	12	22	2	Зачет
УП.01	Практика	100		98	2	Зачет
ЭК.01	Квалификационный экзамен в форме демонстрационного экзамена	8			8	Экзамен
	Всего часов обучения:	432	84	328	22	

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

[illegible]

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование Кабинетов, лабораторий, мастерских	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория «Материаловедение»,	Лекции	– посадочные места по количеству обучающихся; – рабочее место преподавателя; – комплект учебно-наглядных пособий по материаловедению; – комплект учебно-методических материалов. – комплект плакатов по дисциплине; – учебные пособия; – справочные таблицы для определения свойств материалов; – мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран)
Аудитория «Инженерной графики»,	Лекции	– посадочные места по количеству обучающихся; – рабочее место преподавателя; – комплект учебно-наглядных пособий по материаловедению; – комплект учебно-методических материалов. – комплект плакатов по дисциплине; – учебные пособия; – мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран)
Аудитория «Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»	Лекции	– посадочные места по количеству обучающихся; – рабочее место преподавателя; – комплект учебно-наглядных пособий по металлообработке; – комплект учебно-методических материалов. – комплект плакатов по дисциплине; – учебные пособия; – справочные таблицы для определения режимов резания; – мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран)
Кабинет «Метрологии и стандартизации»	Лекции	– посадочные места по количеству обучающихся; – рабочее место преподавателя; – комплект учебно-наглядных пособий по метрологии и стандартизации; – комплект учебно-методических материалов. – комплект плакатов по дисциплине; – учебные пособия; – мультимедиа оборудование (компьютер,

Лаборатория «Метрологии и стандартизации и подтверждения соответствия»	Лекции, Практические занятия	проектор, экран) – посадочные места по количеству обучающихся; – рабочее место преподавателя; – комплект учебно-наглядных пособий по метрологии и стандартизации; – комплект учебно-методических материалов. – учебные пособия; – справочники допусков и посадок; – набор измерительных инструментов; – мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран)
Мастерская 4 по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»	Лекции, Практические занятия	– Учебный пульт управления для фрезерного станка (Обучающие консоли для профессиональной подготовки операторов для токарных и фрезерных станков с ЧПУ) – Комплект инструмента для многоосевого станка с ЧПУ (Измерительный датчик для станка с ЧПУ DMC635v) – Компьютер в сборе (Системный блок (тип 2) ZEON HOME, Мышь компьютерная Logitech, Клавиатура Logitech, Монитор подключаемый к компьютеру (тип 2) BENQ) – Комплект презентационного оборудования (Интерактивная доска TeachTouch) – МФУ Формата А4 (Многофункциональное устройство (МФУ) Xerox) – Операционная система (Права на использование операционной системы существующих рабочих станций) – Офисный пакет (Права на использование пакета офисных приложений для работы в существующей операционной системе Microsoft Office Professional 2019 Plus) – Организационно-техническая система (Неисключительные права на программное обеспечение Аскон ЛОЦМАН:КБ, Неисключительные права на программное обеспечение Аскон ЛОЦМАН:PLM) – Программное для управления инженерными данными и жизненным циклом изделия (Неисключительные права на программное обеспечение ВЕРТИКАЛЬ) – Справочник (Неисключительные права на программное обеспечение ПОЛИНОМ:MDM Материалы и Сортаменты) – Справочник (Неисключительные права на программное обеспечение ПОЛИНОМ:MDM Стандартные Изделия) – Инструмент создания высококачественных фотореалистичных изображений

		(Неисключительные права на программное обеспечение Artisan Rendering для КОМПАС-3D) – Математическое обеспечение (Неисключительные права на Математическое обеспечение DMG для программирования и обучения Siemens Sinutrain Operate) – Комплект мебели (Стул ученический нерегулируемый (32шт.), Стол компьютерный на металлокаркасе (30шт.), Стол офисный для переговоров (2шт.), Шкаф для документов закрытый 4-дверный (3шт.), Стул мягкий офисный (2шт.), Стол компьютерный однотумбовый (0шт.)) – Видеокамера экшн (Видеокамера- экшн)
Лаборатория «Материаловедения»	Практические занятия	– образцы металлов, сплавов, неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалов, стали; – твердомер; – муфельная печь;
Мастерская «Мастерская металло-обработки»	Практические занятия	– рабочие места по количеству обучающихся; – станки фрезерные: настольно-сверлильные, заточные и др.; – станочная оснастка для фрезерных работ; – набор фрезерных и слесарных инструментов; – набор измерительных инструментов; – заготовки для выполнения фрезерных работ; – средства индивидуальной защиты; – аптечка.
Мастерская «Участок станков с ЧПУ»	Учебная практика Квалификационный экзамен	– рабочие места по количеству обучающихся; – станки фрезерные, гравировальные, копировально-раскроечный с ЧПУ; – станочная оснастка; – набор фрезерных и сверлильно-расточных инструментов; – набор измерительных инструментов; – заготовки для выполнения фрезерных работ; – средства индивидуальной защиты; – аптечка.

5.2. Кадровое обеспечение образовательного процесса:

Педагогические работники имеют среднее профессиональное и высшее профессиональное образование, соответствующего профиля. Педагогические работники имеют опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы, прошли стажировку и курсы повышения квалификации.

5.3. Информационное обеспечение обучения:

Основные источники:

1. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебное пособие / М.А. Босинзон. – М.: ОИЦ «Академия», 2017. – 214 с.
2. Чепчуров, М. С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 190 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66667.html>

Дополнительные источники:

1. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 172 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61403.html>

Электронные ресурсы

1. Инженерная графика - <https://cadinstructor.org/eg/>
2. Инженерная графика видеоуроки- <https://www.sites.google.com/a/mgpt.gomel.by/inzenernaagrafika/vtdeouroki>
3. Инженерная графика - <https://www.lektorium.tv/course/25898>
4. Выбор оборудования - <https://top3dshop.ru/blog/how-to-choose-cnc-machine.html>
5. Выбор режущего инструмента - https://studbooks.net/2059200/tovarovedenie/vybor_rezhushchego_instrumenta
6. Выбор режущего инструмента - https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/products/coromill_390/pages/default.aspx
7. Расчет параметров режущего инструмента - https://studref.com/590173/tehnika/vybor_rezhushchih_instrumentov_raschet_parametrov
8. Проектирование оснастки - https://www.stanki.ru/engineering/proektirovanie_osnastki/
9. Проектирование оснастки - <https://studfile.net/preview/1866436/page:36/>
10. Программирование станков с ЧПУ: как написать программу - <https://top3dshop.ru/blog/cnc-machines-programming.html>
11. Проектирование оснастки - <https://allbest.ru/k-2c0a65625a2ac68a4d43b88521306c36-1.html>
12. Программирование станков с ЧПУ (видео уроки) - <https://www.youtube.com/playlist?list=PLjx2BSyWiKsSbR6pFOnZa3S7iq4DCKe4e>
13. Проектирование оснастки - <https://topref.ru/referat/136575/4.html>
14. Проектирование оснастки - <https://docplayer.ru/27597869-Tehnologicheskaya-osnastka.html>
15. Расшифровка марок материалов - <http://uraltm08.ru/stati/kak-rasshifrovat-markustali.html>
16. Расшифровка марок материалов - https://tekkos.ru/katalog/poleznaya-informatsiya/poleznaya-informatsiya_480.html

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы профессиональной подготовки по профессии Оператор станков с программным управлением включает текущий контроль, и итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена.

Итоговая аттестация предусматривает проведение квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте Оператор станков с программным управлением.

Тематика практической квалификационной работы соответствует содержанию осваиваемого профессионального модуля.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой и успешно прошедшие все экзаменационные испытания, предусмотренные программами учебных дисциплин и профессионального модуля. В ходе выполнения слушателем практической квалификационной работы членами экзаменационной комиссии проводится оценка освоенных выпускниками профессиональных компетенций в соответствии с критериями, утвержденными образовательным учреждением после предварительного положительного заключения работодателей.

Членами экзаменационной комиссии определяется оценка качества освоения программы по профессии. Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и получившим положительную оценку на квалификационном экзамене, выдаются документы установленного образца.

Приложение 1

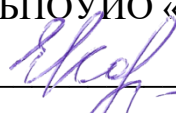


ГБПОУИО «ИАТ»

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

Утверждено и.о. директора

ГБПОУИО «ИАТ»

 Коробкова Е.А.

Приказ № 172 от 18.05. 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением

Иркутск, 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ

ДИСЦИПЛИНЫ Основы материаловедения

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Целью изучения данной дисциплины является получение обучающимися навыков определения и подбора материалов, необходимых для выполнения трудовых функций, определенных программой.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- читать чертежи и схемы;

знать:

- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- виды и комплектность конструкторских документов
- правила выполнения и оформления чертежей и эскизов деталей, сборочных чертежей
- правила нанесения обозначения шероховатости поверхностей на чертежах
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	18
в том числе:	
теоретические занятия	10
лабораторные работы	8
Промежуточная аттестация в форме	зачета

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	№ занятия	Тема учебного занятия, содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
Тема 1.	Основные сведения по оформлению чертежей		18	
Занятие теория	1	Правила оформления чертежа: Форматы чертежей согласно стандартам ЕСКД. Основная надпись на чертежах и схемах согласно стандартам ЕСКД. Масштабы согласно стандартам ЕСКД.	2	
Практическая работа	2	Оформление текстовых документов. Заполнение основной надписи.	2	
Занятие теория	3	Основные правила нанесения размеров на чертежах согласно стандартам ЕСКД. Нанесение размеров на чертежах деталей простой конфигурации.	2	
Занятие теория	4	Виды. Назначение, классификация, расположение и обозначение.	2	
Практическая работа	5	Разрезы. Назначение, классификация и обозначение. Особенности применения метода разрезов. Условности и упрощения. Разрезы через тонкие стенки, ребра и спицы.	2	
Практическая работа	6	Сечения. Назначение, классификация, расположение и обозначение. Графические обозначения материалов в сечениях согласно стандартам ЕСКД.	2	
Занятие теория	7	Правила нанесения обозначения шероховатости поверхностей на чертежах	2	
Практическая работа	8	Виды, назначения, классификация, основные параметры резьбы. Нарезание резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски. Изображение резьбы. Обозначение стандартных и специальных резьб.	2	
Промежуточная аттестация	9	Зачетное занятие.	2	
		Всего:	18	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия аудитории «Инженерной графики».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по материаловедению;
- комплект учебно-методических материалов.
- комплект плакатов по дисциплине;

- учебные пособия;
- мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: практич. пособие для учащихся техникумов/ С.К. Боголюбов. – М.: Высш. шк., 1989. – 368 с.: ил.

Электронные ресурсы:

1. Инженерная графика - <https://cadinstructor.org/eg/>
2. Инженерная графика видеоуроки-
<https://www.sites.google.com/a/mgpt.gomel.by/inzenerna-grafika/vtdeouroki>
3. Инженерная графика - <https://www.lektorium.tv/course/25898>

3.3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
читать чертежи и схемы	оценка результатов практических работ
Знать:	
правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации	устный опрос, оценка результатов выполнения контрольной работы
виды и комплектность конструкторских документов	устный опрос, оценка результатов выполнения контрольной и практической работы
правила выполнения и оформления чертежей и эскизов деталей, сборочных чертежей	устный опрос, оценка результатов выполнения контрольной работы
правила нанесения обозначения шероховатости поверхностей на чертежах	устный опрос, оценка результатов выполнения контрольной работы
требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем	устный опрос, оценка результатов выполнения контрольной работы

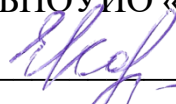


ГБПОУИО «ИАТ»

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

Утверждено и.о. директора

ГБПОУИО «ИАТ»

 Коробкова Е.А.

Приказ № 172 от 18.05. 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением

Иркутск, 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ

ДИСЦИПЛИНЫ Основы материаловедения

1.4. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением.

1.5. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

1.6. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Целью изучения данной дисциплины является получение обучающимися навыков определения и подбора материалов, необходимых для выполнения трудовых функций, определенных программой.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выполнять механические испытания образцов материалов
- использовать физико-химические методы исследования металлов
- пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов
- выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности

знать:

- наименование, маркировку, свойства обрабатываемого материала
- основные сведения о металлах и сплавах
- основные свойства и классификацию материалов, используемых в профессиональной деятельности
- правила применения охлаждающих и смазывающих материалов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	18
в том числе:	
теоретические занятия	16
лабораторные работы	2
Промежуточная аттестация в форме	зачета

2.4. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	№ занятия	Тема учебного занятия, содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
Тема 1.	Классификация, свойства материалов, используемых в профессиональной деятельности, и методы их определения		3	
Занятие теория	1	Классификация материалов. Физические и химические свойства металлов (магнитные, тепловые, удельное электрическое сопротивление, коррозионная стойкость). Механические свойства металлов и сплавов, методы их определения. Методы определения твёрдости материалов	1	
лабораторная работа	2	Определение твёрдости материалов методом Бринелля	1	
лабораторная работа	3	Определение твёрдости материалов методами Роквелла и Виккерса, ударной вязкости материалов;	1	
Тема 2.	Классификация, свойства материалов, используемых в профессиональной деятельности, и методы их определения		3	
Занятие теория	1	Соединения железа с углеродом. Фазы и структуры в сплавах «железо—углерод». Диаграмма состояния «железо—углерод». Превращения в сплавах «железо—цементит». Диаграмма состояния сплавов «железо—цементит». Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали и чугуна. Классификация сталей и чугунов. Обозначение и маркировка сталей	1	
Занятие теория	2	Виды термической обработки (отжиг, закалка, отпуск, нормализация). Химико-термическая обработка (цементация, азотирование). Поверхностная закалка. Термомеханическая обработка. Основное оборудование для термической обработки	2	
Тема 3.	Конструкционные и инструментальные материалы		6	
Занятие теория	1	Требования к эксплуатационным и технологическим свойствам материалов. Легированные стали, их маркировка. Стали общего назначения. Конструкционные машиностроительные стали. Чугуны. Белый чугун. Отбеливание. Чугуны с графитом (серый, высокопрочный, ковкий)	2	
Занятие теория	2	Материалы с особыми электрическими и магнитными свойствами. Стали, устойчивые к коррозии. Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы. Износостойкие и высокопрочные стали	2	

Занятие теория	3	Материалы для режущего инструмента (инструментальные, быстрорежущие, твёрдые сплавы, керамика). Материалы для изготовления штампового инструмента (штамповые стали, твёрдые сплавы)	2	
Тема 4.	Цветные металлы и сплавы		4	
Занятие теория	1	Классификация и маркировка цветных сплавов (медных и алюминиевых). Медь и сплавы на основе меди (латуни, бронзы). Алюминий и сплавы на его основе (деформируемые и литейные). Магний, титан и сплавы на их основе. Сплавы на основе олова и свинца. Антифрикционные сплавы — баббиты	2	
Занятие теория	2	Расшифровка маркировки легированных конструкционных и инструментальных сталей по химическому составу, свойствам и назначению (выбор материалов для осуществления профессиональной деятельности). 2. Определение состава, структуры и свойств магниевых, титановых сплавов (составление таблицы сравнительной характеристики материалов)	2	
Промежуточная аттестация			2	
		Всего:	18	

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия аудитории «Материаловедение» и лаборатория «Материаловедения».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по материаловедению;
- комплект учебно-методических материалов.
- комплект плакатов по дисциплине;
- учебные пособия;
- справочные таблицы для определения свойств материалов;
- мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран)

Технические средства обучения:

- образцы металлов, сплавов, неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалов, стали;
- твердомер;
- муфельная печь;

6.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

2. Черепяхин А.А. Материаловедение: учебник / А.А. Черепяхин, И.И. Колтунов, В.А. Кузнецов. 2-е изд., перераб. – М.: КНОРУС, 2014. – 238 С. – (Среднее профессиональное образование)
3. Солнцев Ю.П. Материаловедение: учебник для студ. учреждений СПО/ Ю.П. Солнцев, с.а. Вологжанина, А.Ф. Иголкина. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 496 с.

Электронные ресурсы:

4. Марочник стали и сплавов - http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=1448
5. Расшифровка марок материалов - <http://uraltm08.ru/stati/kak-rasshifrovat-marku-stali.html>
6. Расшифровка марок материалов - https://tekkos.ru/katalog/poleznaya-informatsiya/poleznaya-informatsiya_480.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
выполнять механические испытания образцов материалов	оценка результатов выполнения лабораторных работ № 1
выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности	оценка результатов выполнения лабораторных работ № 2
пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов	оценка результатов выполнения лабораторных работ № 2
Знать:	
наименование, маркировку, свойства обрабатываемого материала	устный опрос, тестирование, оценка результатов выполнения контрольной работы
основные сведения о металлах и сплавах	устный опрос, тестирование, оценка результатов выполнения контрольной работы
основные свойства и классификацию материалов, используемых в профессиональной деятельности	устный опрос, тестирование, оценка результатов выполнения контрольной работы



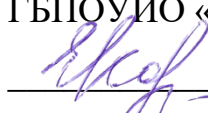
ГБПОУИО «ИАТ»

Приложение 3

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

Утверждено и.о. директора

ГБПОУИО «ИАТ»

 Коробкова Е.А.

Приказ № 172 от 18.05. 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 УЧАСТИЕ ВО ВНЕДРЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ
ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением

Иркутск, 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ
7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 УЧАСТИЕ ВО ВНЕДРЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью образовательной программы профессионального обучения по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением (ЧПУ) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 1. Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- ПК 2. Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Подготовка технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Установка заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;
- Запуск универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения;
- Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Контроль процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;

- Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Контроль линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12–14 квалитетам;
- Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14 степени точности;
- Контроль шероховатости поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5.

уметь:

- Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособлении на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;
- Проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;
- Запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ;
- Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;
- Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;
- Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;

- Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
- Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу
- Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 12–14 квалитетов
- Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу
- Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности
- Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу
- Контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами
- Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу.

знать:

- Правила чтения технологической и конструкторской документации;
- Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации;
- Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений, используемых для установки и изготовления простых деталей на универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ;
- Назначение органов управления универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ;
- G-коды;
- Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям;
- Основные механизмы и узлы универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ и принципы их работы;
- Правила технической эксплуатации и ухода за универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ;
- Интерфейс устройства ЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков;

- Назначение и правила применения режущих инструментов на сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ;
- Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- Меры техники безопасности при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями;
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности.
- Основные команды управления универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ;
- 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; квалитеты и параметры шероховатости
- Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения
- Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12 –14 квалитетам
- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности
- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3...12,5.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 396 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 396 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 64 часов;

практики – 314 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Обработка заготовок деталей машин на металлорежущих станках с числовым программным управлением», в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ
ПК 2	Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса, час		Практика, час
			Всего	в т.ч. лаб./практ. занятия	
1	2	3	4	5	6
ПК 1	МДК.01.01 Процессы формообразования и инструмент	102	54	16	32
	Промежуточная аттестация по МДК.01.01	2	2	-	-
	МДК.01.02 Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ	102	14	70	18
	Промежуточная аттестация по МДК.01.02	2	2	-	-
	МДК.01.03 Изготовление деталей на металлорежущих станках с ЧПУ	124	10	82	32
	Промежуточная аттестация по МДК.01.03	2	2	-	-
ПК 2	МДК.01.04 Контроль качества продукции	50	20	14	16
	Промежуточная аттестация по МДК	4	2	-	2
ЭК.01	Квалификационный экзамен	8	8	-	-
	Всего:	396	90	206	100

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ)	№ занятия	Наименование темы урока, содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3	4
ПК 1 Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ			334
МДК 01.01. Процессы формообразования и инструмент			104
Тема 1.1. Литейное производство	Раздел 1. Горячая обработка материалов		10
	1	Литейное производство. Сущность. Виды. Оборудование. Основные термины. Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах. Основные термины.	2
	2	Специальные виды литья. Назначение. Виды: литьё по выплавляемым моделям, литьё в оболочковые формы, литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье. Достоинства и недостатки.	2
Тема 1.2. Обработка материалов давлением (ОМД)	1	Обработка материалов давлением. Виды. Сущность. Оборудование. Прокатка, прессование и волочение. Схемы. Выпускаемая продукция. Сортамент. Достоинства и недостатки.	2
	2	Ковка и штамповка. Оборудование. Сущность. Назначение. Штамповка в горячем и холодном состоянии, листовая. Достоинства и недостатки.	2
Тема 1.3. Сварочное производство	1	Сварочное производство. Виды. Назначение. Оборудование. Электродуговая, газовая, контактная, трением и взрывом. Достоинства и недостатки.	2
	Практическая работа:		8
	1	Литейное производство.	4
	2	Обработка материалов давлением.	4
Тема 2.1. Физические явления при резании	Раздел 2. Обработка материалов резанием		12
	1	Стружкообразование. Процесс стружкообразования. Упругие и пластические деформации. Сдвиг по плоскостям скольжения.	2
	2	Типы стружек. Сливная, ступенчатая стружки, стружка надлома. Условия образования различных типов стружки.	2
	3	Наростообразование. Условия появления нароста при резании металлов. Методы борьбы с наростом.	2
	4	Вибрации при резании. Влияние вибрации на качество обработанной поверхности. Вынужденные колебания и автоколебания. Жесткость системы СПИД. Методы повышения жесткости.	2

	5	Использование смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Классификация СОТС. Методы подвода СОТС в зону резания.	2
	6	Явление наклепа. Условия образования наклепа. Достоинства и недостатки упрочненной поверхности.	2
Тема 3.1. Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием.	Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием		12
	1	Процессы сверления, зенкерованием и развертыванием. Схемы обработки мерным инструментом. Точность и шероховатость поверхности при обработке сверлением, зенкерованием и развертыванием.	2
	2	Типы сверл, зенкоров и разверток. Классификация мерного инструмента. Демонстрация инструментов различных типов.	2
	3	Конструкция и геометрия сверла, зенкера и развертки. Выбор заточки сверл, зенкоров и разверток, в зависимости от обрабатываемых инструментальных материалов. Работа со справочной литературой.	2
	4	Назначение осевых инструментов. Область применения сверл, зенкоров и разверток.	2
	Практическая работа:		4
	1	Расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании.	4
Тема 4.1. Классификация фрез. Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием.		18
	1	Виды фрез. Классификации фрез, в зависимости от вида обработки (цилиндрические, торцовые, дисковые, прорезные, отрезные, концевые, фасонные).	2
	2	Принципы фрезерования. Встречное и попутное фрезерование. Симметричное и несимметричное фрезерование.	2
	3	Конструкция фрез. Фрезы с остроконечными и затылованными зубьями. Типы остроконечных зубьев (трапецеидальные, параболические, с двойной спинкой). Определение числа зубьев фрезы. Фрезы с крупными и мелкими зубьями. Быстрорежущие и оснащенные твердым сплавом. Высокопроизводительные фрезы. Работа со справочной литературой.	2
	4	Выбор углов заточки фрез. Определение по справочнику углов заточки РИ, в зависимости от обрабатываемого и инструментального материала.	2
Тема 4.2. Расчет режимов резания при фрезеровании	1	Аналитический способ определения режимов резания. Расчет режимов резания по аналитическим формулам, по справочной литературе, с учетом условий обработки, обрабатываемого материала и измененных условий обработки. Введение поправочных коэффициентов. Корректировка подачи и частоты вращения шпинделя по паспорту станка.	2
	2	Табличное определение режимов резания. Выполнение схемы обработки. Выбор РИ.	2

		Определение глубины резания, подачи. Расчет скорости резания. Расчет частоты вращения шпинделя. Корректировка частоты вращения шпинделя по паспорту станка. Нахождение действительной скорости резания. Проверка условия резания и определения основного времени.	
	3	Выбор режимов резания по нормативам. Работа с нормативами режимов резания. Определение подачи для заданных условий обработки с учетом поправочных коэффициентов. Выбор скорости резания. Определение частоты вращения шпинделя, корректировка по паспорту станка. Выбор мощности резания. Проверка условий резания.	2
	Практическая работа:		4
	1	Расчет режимов резания при фрезеровании.	4
Тема 5.1. Обработка зубчатых колес по методу копирования	Раздел 5. Зубонарезание		10
	1	Виды методов зубонарезания. Накатывание зубчатых поверхностей. Нарезание по методу копирования. Нарезание по методу обкатки.	2
	2	Метод копирования. Обработка зубчатых колес по методу копирования. Сущность метода копирования. Степень точности нарезания зубчатых колес по методу копирования. РИ, работающие по методу копирования.	2
	3	Конструкция и геометрия режущего инструмента работающего по методу копирования. Черновые и чистовые РИ. Наборы фрез. Работа со справочной литературой. Выбор геометрии РИ, в зависимости от условий обработки.	2
Тема 5.2. Обработка зубчатых колес по методу обкатки	1	Обработка зубчатых колес по методу обкатки. Сущность метода обработки. Степень точности нарезания зубчатых колес по методу обкатки. Зубофрезерование, зубодолбление, зубострогание, шевингование. Сущность, назначение.	2
	2	Конструкция и геометрия режущего инструмента работающего по методу обкатки. Работа со справочной литературой. Выбор геометрии РИ, в зависимости от условий обработки.	2
Тема 6.1. Задачи техники безопасности	Раздел 6. Практика		32
	1	Задачи и мероприятия по технике безопасности. Виды инструктажей.	1
	2	Ознакомление с инструкциями по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.	1
Тема 6.2 Разметочный инструмент.	1	Разметка плоскостная и пространственная.	2
	2	Разметочный инструмент. Методы выполнения разметки.	2
Тема 6.3. Фрезерование плоских поверхностей	1	Фрезерование поверхностей на горизонтально-фрезерном станке.	4
	2	Фрезерование поверхностей на вертикально-фрезерном станке.	4
	3	Возможные дефекты и меры их предупреждения.	2

Тема 6.4 Фрезерование пазов, уступов, разрезание материала	1	Фрезерование пазов, уступов, скосов.	4
	2	Особенности разрезания материалов.	4
	3	Виды брака, причины возникновения и меры предупреждения.	2
Тема 6.5 Сверление, зенкерование, развертывание отверстий	1	Сверление отверстий по разметке	2
	2	Сверление, зенкерование, развертывание отверстий с применением кондуктора	4
Промежуточная аттестация по МДК 01.01.	1	Зачетное занятие по МДК 01.01. Процессы формообразования и инструмент.	2
МДК 01.02. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ			104
Тема 1.1. Основы написания управляющих программ	Раздел 1. Основы программирования станков с ЧПУ		42
	1	Структура программы. Слова. Числа.	2
	2	Системы координат. Системы координат при токарной и фрезерной обработке. Команды движения по прямой—линейная интерполяция	2
	3	Технологические особенности обработки на станках с ЧПУ.	2
	4	Чтение рабочего чертежа детали. Составление технологии обработки детали. Выполнения эскиза обработки и настройки.	2
	5	Особенности выбора режущего инструмента для обработки и инструментальной оснастки.	2
	6	Расчет режимов резания и выбор его основных параметров.	2
	7	Основные управляющие коды. Задание рабочей подачи. Линейная интерполяция на рабочей подаче.	2
	8	Основные управляющие коды. Круговая интерполяция	2
Тема 1.2. Написание управляющей программы.	9	Технологические и вспомогательные коды, общая структура программы. Укрупненная структура управляющей программы. Начало программы. Команды типового начала обработки. Завершение программы.	2
	1	Создание управляющей программы в специализированном редакторе. Запуск редактора. Интерфейс программы.	2
	2	Разработка элементов контура управляющей программы в визуальном режиме. Создание и редактирование графических примитивов.	2
	3	Типовые циклы обработки контуров при фрезерной обработке. Основные виды типовых циклов. Подготовительные действия. Цикл фрезерования по контуру. Черновая обработка. Комментарии. Чистовая обработка. Подводы и отводы. Генерация кодов цикла управляющей программы.	2
	4	Настройка визуального контроля обработки детали. Настройка инструмента. Настройка нулевой точки и положения заготовки.	2

	5	Типовые циклы фрезерной обработки —фрезерование плоскостей, выборка карманов. Выборка кармана (Pocket milling). Врезание зигзагом. Врезание по спирали. Фрезерование плоскости (Face milling).	2
	6	Типовые циклы обработки на многооперационных станках —сверление. Программирование цикла глубокого сверления (Peck Drill).	2
	Практическая работа:		20
	1	Написание управляющей программы на деталь средней сложности типа Кронштейн.	12
Тема 2.1. Оперативное программирование системы ЧПУ Sinumerik 840D Shop Mill +	Раздел 2. Оперативное программирование на стойке станка с ЧПУ		42
	1	Чтение рабочего чертежа детали. Подготовка технологии обработки или чтение технологического процесса обработки детали. Подбор инструмента и режимов резания на него.	2
	2	Знакомство с интерфейсом системы ЧПУ.	2
	3	Загрузка необходимого инструмента. Настройка заготовки. Настройка нулевой точки детали.	2
	4	Написание обработки фрезерования плоскостей и уступов детали. Назначение режимов резания.	2
	5	Написание обработки наружного конура детали в графическом виде. Назначение режимов резания. Назначение отходов и подходов.	2
	6	Написание обработки элементов детали (наклонных ребер, цапф прямоугольных и круглых) в графическом виде. Назначение режимов резания.	2
	7	Написание обработки внутреннего конура детали (карманы прямоугольные, круглые, свободной формы) в графическом виде. Назначение режимов резания.	2
	8	Программирование обработки пазов.	2
	9	Написание получистовой и чистовой обработки элементов детали.	2
	10	Написание обработки отверстий. Центрование, сверление отверстий.	2
	11	Написание обработки отверстий. Зенкерование, развертывание, растачивание.	2
	12	Написание обработки отверстий. Нарезание резьбы.	2
	14	Фрезерование резьбы на наружных поверхностях цапф.	2
	15	Фрезерование фасок. Наружных. Внутренних. (Фасочные фрезы).	2
	16	Фрезерование поднутрений и внутренних проточек (грибковыми фрезами).	2
	Практическая работа:		10
	1	Написание управляющей программы на деталь средней сложности типа Корпус.	10
	Раздел 3. Практика		18
	1	Чтение рабочего чертежа детали. Проектирование технологии обработки детали.	6

		Выполнение эскиза обработки и настройки. Выбор необходимого режущего инструмента и инструментальной оснастки. Выбор режимов резания.	
	2	Написание программы для выполнения квалификационного экзамена.	12
Промежуточная аттестация по МДК 01.02.	1	Зачетное занятие по МДК 01.02. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ	2
МДК 01.03. Изготовление деталей на металлорежущих станках с ЧПУ			126
Тема 1.1. Техника безопасности при работе на оборудовании с ЧПУ	Раздел 1. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса		42
	1	Задачи и мероприятия по технике безопасности. Виды инструктажей.	2
	2	Ознакомление с инструкциями по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.	2
	3	Подготовки к работе и содержания рабочего места оператора станка с программным управлением.	2
Тема 1.2. Подготовка станка к работе.	1	Назначение и устройство станков с ЧПУ сверлильно-фрезернорасточной группы. Классификация станков по виду выполняемых работ.	2
	2	Правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств.	2
	3	Магазины режущих инструментов. Механизмы автоматической смены инструментов.	2
	4	Устройства для транспортирования стружки из рабочей зоны станков и обрабатывающих центров с ЧПУ.	2
	5	Функционирование системы ЧПУ. Электроприводы и датчики станков с ЧПУ. Гидравлические приводы, механические узлы станков. Неисправности. Смазочная система. Физические свойства масел в гидравлических системах станков с ЧПУ.	2
	6	Виды профилактических работ; опасные и вредные производственные факторы при техническом обслуживании станков с ЧПУ.	2
Тема 1.2. Наладка и настройка станка к работе и выполнение обработки по УП.	1	Чтение чертежа и технологического процесса (ТП) обработки детали. Определение по ТП необходимого режущего инструмента и технологической оснастки.	2
	2	Сборка и наладка инструмента для обработки (инструментальная наладка).	2
	3	Загрузка инструмента в магазин станка с ЧПУ. Описание инструмента в системе ЧПУ. Определение вылета инструмента при помощи индикаторной головки. Определение вылета инструмента с использованием мер. Определение вылета инструмента датчика касания.	4
	4	Выполнить установку и выверку приспособления в станок с программным управлением в соответствии с технологической документацией.	2
	5	Настройка направления и угла осей системы координат. Настройка нулевой точки	6

		детали методом касания инструментом. Настройка нулевой точки детали при помощи механического щупа индикаторного типа. Настройка нулевой точки детали с применением измерительного щупа.	
	6	Осуществить перенос управляющей программы с программоносителя в систему ЧПУ, анализ управляющей программы, адаптацию управляющей программы с внесение корректировок относительно системы ЧПУ. Обработка детали на станке с ЧПУ в режиме «Внедрения».	2
	7	Контроль изделия после внедрения и внесение изменений и коррекций.	2
	8	Выполнить обработку партии деталей по управляющей программе в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации.	2
	9	Контроль детали не снимая с приспособления на стане с применением щупа.	2
Тема 1.3. Выполнение наладки и обработки на станке EMCO 155 Mill.	Практическая работа:		50
	1	Чтение чертежа и технологического процесса (ТП) обработки детали. Определение по ТП необходимого режущего инструмента и технологической оснастки. Сборка и наладка инструмента для обработки на станке EMCO 155 Mill.	2
	2	Загрузка инструмента в магазин станка с ЧПУ. Описание инструмента в системе ЧПУ. Определение вылета инструмента при помощи щупа индикаторного типа на станке EMCO 155 Mill.	4
	3	Настройка нулевой точки детали при помощи механического щупа индикаторного типа на станке EMCO 155 Mill.	4
	4	Выполнить загрузку управляющей программы с программоносителя в систему ЧПУ станка. Выполнить обработка первой детали на станке EMCO 155 Mill. в режиме «Внедрения». Контроль изделия после внедрения и внесение изменений и коррекций.	4
	5	Выполнить обработку партии деталей по управляющей программе на станке EMCO 155 Mill в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации.	2
Тема 1.4. Выполнение наладки и обработки на станке DMC 635 V.	1	Чтение чертежа и технологического процесса (ТП) обработки детали. Определение по ТП необходимого режущего инструмента и технологической оснастки. Сборка и наладка инструмента для обработки на станке DMC 635 V.	2
	2	Загрузка инструмента в магазин станка с ЧПУ. Описание инструмента в системе ЧПУ. Определение вылета инструмента при помощи щупа касательного типа на станке DMC 635 V.	4
	3	Настройка нулевой точки детали при помощи измерительного щупа на станке DMC 635 V.	4
	4	Выполнить загрузку управляющей программы с программоносителя в систему ЧПУ станка. Выполнить обработка первой детали на станке DMC 635 V. в режиме	4

		«Внедрения». Контроль изделия после внедрения не снимая с приспособления на стане с применением измерительного щупа на станке DMC 635 V и внесение изменений и коррекций в УП или на инструмент.	
	5	Выполнить обработку партии деталей по управляющей программе на станке DMC 635 V в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации.	2
Тема 1.5. Выполнение наладки и обработки на станке Beaver.	1	Чтение чертежа и технологического процесса (ТП) обработки детали. Определение по ТП необходимого режущего инструмента и технологической оснастки. Сборка и наладка инструмента для обработки на станке.	2
	2	Установка инструмента в шпиндель станка с ЧПУ. Описание инструмента в системе ЧПУ. Определение вылета инструмента при помощи щупа касательного типа.	2
	3	Настройка начала обработки детали.	2
	4	Выполнить загрузку управляющей программы с программноносителя в систему ЧПУ станка. Выполнить обработку раскроя на минимальной глубине обработки. в режиме «Внедрения».	2
	5	Выполнить раскрой по УП согласно ТП.	2
	6	Выполнить контроль деталей раскроя на правильность форм и размеров с применение шаблонов контуров (ШК).	2
Тема 1.6. Выполнение наладки и обработки на станке Atman.	1	Рассмотрение рисунка под гравирование и чтение технологического процесса (ТП) обработки детали. Определение по ТП необходимого режущего инструмента и технологической оснастки. Сборка и наладка инструмента для обработки на станке.	2
	2	Установка инструмента в шпиндель станка с ЧПУ. Описание инструмента в системе ЧПУ. Определение вылета инструмента при помощи щупа касательного типа.	2
	3	Настройка начала гравировки рисунка.	2
	4	Выполнить загрузку управляющей программы с программноносителя в систему ЧПУ станка. Выполнить гравировку рисунка на минимальной глубине обработки. в режиме «Внедрения».	2
	5	Выполнить гравировки рисунка по УП согласно ТП.	2
Тема 1.7. Выполнение работ по специальности оператор станков с ЧПУ	Раздел 2. Практика		32
	1	Обработка детали по УП на 3 координатном станке с применением специального фрезерного приспособления.	8
	2	Многоосевая обработка детали по УП с применением специального фрезерного приспособления.	8
	3	Многокоординатная обработка детали по УП с применением специального фрезерного приспособления.	8
	4	Выполнение барельефа по программе.	8

Промежуточная аттестация по МДК 01.03.	1	Зачетное занятие по МДК 01.03. Изготовление деталей на металлорежущих станках с ЧПУ	2
ПК 2 Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ			54
МДК 01.04. Контроль качества продукции			54
Тема 1.1. Общие положения	Раздел 1. Стандартизация		20
	1	Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Органы и службы по стандартизации. Международная организация по стандартизации ИСО. Структура организации, принципы деятельности, комитеты и комиссии ИСО. Виды и категории стандартов. Порядок разработки и замены стандартов.	2
Тема 1.2. Точность размеров в машиностроении	1	Точность и качество продукции в технике. Виды точности, основные термины и определения. Расчёт параметров соединений деталей.	1
	2	Понятие системы допусков и посадок. Структура системы; систематизация допусков; систематизация посадок.	1
	3	Предельные отклонения для валов и отверстий.	2
	4	Предпочтительные поля допусков гладких цилиндрических соединений: выбор по стандартным таблицам, расчет и построение схем полей допусков.	2
	5	Единая система допусков и посадок гладких цилиндрических соединений (ЕСДП). Интервалы размеров; допуски; предельные отклонения для валов и отверстий; предпочтительные поля допусков.	1
	6	Размерные цепи. Виды размерных цепей; задачи расчёта размерных цепей; виды расчётов размерных цепей.	1
	Практическая работа:		12
	1	Определение предельных отклонений. Выполнение расчетов.	2
	2	Расчёт допуска и предельных размеров детали.	2
	3	Расчет и построение схем полей допусков деталей.	2
	4	Оценка годности размеров деталей.	2
	5	Выбор посадок для подшипников качения.	2
	6	Расшифровка условных знаков отклонений формы, взаимного расположения и шероховатости поверхностей; Чтение рабочих чертежей деталей.	2
	Раздел 2. Метрология		12
Тема 2.1 Основы метрологии	1	Основные положения метрологии. Задачи метрологии. Нормативно- правовая основа	2

		метрологического обеспечения точности. Международная система единиц. Единство измерений и единообразие средств измерений	
	2	Измеряемые величины. Виды и методы измерений.	2
	3	Средства измерений. Методы и погрешность измерений; выбор средств измерения и контроля. Универсальные средства технических измерений.	2
	4	Виды контроля, методика выполнения измерений.	2
	5	Классификация калибров для контроля деталей. Калибры для контроля гладких цилиндрических соединений.	2
	Практическая работа:		4
	1	Измерение линейных размеров универсальными средствами.	4
Тема 3.1 Оценка годности деталей	Раздел 3. Практика		18
	1	Измерение размеров универсальными средствами деталей выполненных на станках с ЧПУ.	8
	2	Оценка годности размеров деталей выполненных на станках с ЧПУ.	8
Промежуточная аттестация по учебной практике		Зачетное занятие по учебной практике	2
Промежуточная аттестация по МДК 01.04.	1	Зачетное занятие по МДК 01.04. Контроль качества продукции	2
Квалификационный экзамен	1		8
Всего			396

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля обеспечивается:

- Кабинет «Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»;
- Кабинет «Метрологии и стандартизации»;
- Лаборатория «Метрологии и стандартизации и подтверждения соответствия»;
- Лаборатория «Программного управления станками с ЧПУ»;
- Участок станков с ЧПУ;
- Мастерская металлообработки;

Оборудование лаборатории «Программного управления станками с ЧПУ»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по металлообработке и программированию систем ЧПУ;
- комплект учебно-методических материалов.
- учебные пособия;
- справочники для выбора режущих инструментов и определения режимов резания;
- тренажеры систем ЧПУ;
- мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран).

Оборудование учебного кабинета «Метрологии и стандартизации»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по метрологии и стандартизации;
- комплект учебно-методических материалов.
- комплект плакатов по дисциплине;
- учебные пособия;
- мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран)

Оборудование учебного кабинета «Технология металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по металлообработке;
- комплект учебно-методических материалов.
- комплект плакатов по дисциплине;
- учебные пособия;

- справочные таблицы для определения режимов резания;
- мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран).

Оборудование лаборатория «Метрологии и стандартизации и подтверждения соответствия»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по метрологии и стандартизации;
- комплект учебно-методических материалов.
- учебные пособия;
- справочники допусков и посадок;
- набор измерительных инструментов;
- мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран).

Оборудование мастерской по компетенции «Многоосевая обработка на станках с ЧПУ»:

- Учебный пульт управления для фрезерного станка (Обучающие консоли для профессиональной подготовки операторов для токарных и фрезерных станков с ЧПУ)
- Комплект инструмента для многоосевого станка с ЧПУ
- Компьютер в сборе (Системный блок (тип 2) ZEON HOME, Мышь компьютерная Logitech, Клавиатура Logitech, Монитор подключаемый к компьютеру (тип 2) BENQ)
- Комплект презентационного оборудования (Интерактивная доска TeachTouch)
- МФУ Формата А4
- Организационно-техническая система
- Программное для управления инженерными данными и жизненным циклом изделия (Неисключительные права на программное обеспечение ВЕРТИКАЛЬ)
- Справочник (Неисключительные права на программное обеспечение ПОЛИНОМ:MDM Материалы и Сортаменты)
- Справочник (Неисключительные права на программное обеспечение ПОЛИНОМ:MDM Стандартные Изделия)
- Инструмент создания высококачественных фотореалистичных изображений (Неисключительные права на программное обеспечение Artisan Rendering для КОМПАС-3D)
- Математическое обеспечение (Неисключительные права на Математическое обеспечение DMG для программирования и обучения Siemens Sinutrain Operate)
- Комплект мебели (Стул ученический нерегулируемый (32шт.), Стол компьютерный на металлокаркасе (30шт.), Стол офисный для переговоров (2шт.), Шкаф для документов закрытый 4-дверный (3шт.), Стул мягкий офисный (2шт.), Стол компьютерный однотумбовый (0шт.))
- средства индивидуальной защиты;
- аптечка.

Реализация программы модуля предполагает обязательную практику. Практика осуществляется в учебных мастерских или на предприятиях, где обучающиеся овладевают современной техникой и технологией, приемами и способами работы.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, литературы Основные источники:

1. Ловыгин А.А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM – системами/ А.А. Ловыгин, Л.В. Теверовский. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 280 с.
2. Мычко, В. С. Технология обработки металла на станках с программным управлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мычко. — Минск : Вышэйшая школа, 2010. — 446 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20151.html>
3. Ловыгин А.А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM – системами/ А.А. Ловыгин, Л.В. Теверовский. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 280 с.
4. Кузьмин А.В., Схиртладзе А.Г. Основы программирования систем числового программного управления: учебное пособие/ А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе . 2-е изд., стер. – Старый Оскол: ТНТ, 2018.- 240 с.
5. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69941.html>
6. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебное пособие / М.А. Босинзон. – М.: ОИЦ «Академия» , 2017. – 214 с.
7. Чепчуров, М. С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 190 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66667.html>

Электронные ресурсы:

1. Выбор оборудования - <https://top3dshop.ru/blog/how-to-choose-cnc-machine.html>
2. Выбор режущего инструмента - https://studbooks.net/2059200/tovarovedenie/vybor_rezhushchego_instrumenta
3. Выбор режущего инструмента - https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/products/coromill_390/pages/default.aspx
4. Расчет параметров режущего инструмента - https://studref.com/590173/tehnika/vybor_rezhushchih_instrumentov_raschet_parametrov
5. Программирование станков с ЧПУ: как написать программу - <https://top3dshop.ru/blog/cnc-machines-programming.html>
6. Программирование станков с ЧПУ (видео уроки) - <https://www.youtube.com/playlist?list=PLjx2BSyWiKsSbR6pFOnZa3S7iq4DCKe4e>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1. Обработка заготовки простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам на сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	Практический опыт:	
	- Анализ технологической и конструкторской документации на изготовление простых деталей не типа тел вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Подготовка технологической оснастки для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Установка заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальных приспособлениях универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Запуск универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ для изготовления простой детали не типа тела вращения;	Практическая работа Практика
	- Запуск управляющей программы для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Контроль состояния режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика

	- Контроль процесса изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ.	Практическая работа Практика
	Уметь:	
	- Применять технологическую и конструкторскую документацию на изготовление простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Контролировать базирование и закрепление заготовки простой детали не типа тела вращения в универсальном приспособлении на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Устанавливать заготовку для изготовления простой детали не типа тела вращения в приспособлении на столе универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Проверять надежность закрепления заготовки простых деталей не типа тел вращения в универсальных приспособлениях и прилегание заготовки к установочным поверхностям приспособления универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Запускать универсальный сверлильный, фрезерный или расточной станок с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Проверять наличие смазочно-охлаждающей жидкости в баке универсального сверлильного, фрезерного или расточного станка с ЧПУ;	Практическая работа Практика

	- Запускать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Читать управляющую программу для обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика Контрольная работа
	- Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Выполнять процесс обработки заготовки простой детали на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ;	Практическая работа Практика
	- Контролировать визуально процесс обработки заготовки простой детали не типа тела вращения на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	Практическая работа Практика
	Знать:	
	- Правила чтения технологической и конструкторской документации;	Опрос Письменный опрос
	- Условное обозначение технологических баз, используемое в технологической документации;	Письменный опрос
	- Устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных приспособлений,	Опрос Письменный опрос

	используемых для установки и изготовления простых деталей на универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ;	
	- Назначение органов управления универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ;	Опрос Письменный опрос
	- G-коды;	Опрос Письменный опрос Тестирование
	- Способы контроля надежности крепления заготовок в приспособлениях и прилегания заготовок к установочным поверхностям;	Опрос Письменный опрос
	- Основные механизмы и узлы универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков с ЧПУ и принципы их работы;	Опрос Письменный опрос
	- Правила технической эксплуатации и ухода за универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ;	Опрос Письменный опрос
	- Интерфейс устройства ЧПУ универсальных сверлильных, фрезерных, расточных станков;	Опрос Письменный опрос Тестирование
	- Назначение и правила применения режущих инструментов на сверлильных, фрезерных, расточных станках с ЧПУ;	Опрос Письменный опрос
	- Классификация, маркировка и физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;	Опрос Письменный опрос Тестирование
	- Меры техники безопасности при работе со смазочно-охлаждающими жидкостями;	Опрос Письменный опрос
	- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности.	Опрос Письменный опрос

	- Основные команды управления универсальными сверлильными, фрезерными, расточными станками с ЧПУ;	Опрос Письменный опрос
ПК 2. Контроль параметров простой детали не типа тела вращения с точностью размеров по 12–14 квалитетам, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	Практический опыт:	
	- Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	Практическая работа Практика
	- Контроль линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по 12–14 квалитетам	Практическая работа Практика
	- Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14 степени точности	Практическая работа Практика
	- Контроль шероховатости поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, по параметру Ra 6,3...12,5	Практическая работа Практика
	Уметь:	
	- Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ	Практическая работа Практика
	- Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или	Практическая работа Практика

	расточном станке с ЧПУ, чертежу	
	- Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 12–14 квалитетов	Практическая работа Практика
	- Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу	Практическая работа Практика
	- Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения контроля точности формы и взаимного расположения обработанных поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, с точностью до 14-й степени точности	Практическая работа Практика
	- Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу	Практическая работа Практика
	- Контролировать шероховатость поверхностей простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, визуально-тактильными методами	Практическая работа Практика

	- Проверять соответствие измеренных параметров простой детали не типа тела вращения, изготовленной на универсальном сверлильном, фрезерном или расточном станке с ЧПУ, чертежу	Практическая работа Практика
	Знать:	
	- Правила чтения технологической и конструкторской документации	Опрос Письменный опрос Тестирование
	- Обозначения на рабочих чертежах деталей допусков и посадок типовых соединений, допусков форм и взаимного расположения поверхностей, параметров шероховатости поверхностей	Опрос Письменный опрос
	- Система допусков и посадок, степеней точности; качества и параметры шероховатости	Опрос Письменный опрос
	- Виды дефектов поверхностей и способы их предупреждения и устранения	Опрос Письменный опрос
	- Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения	Практическая работа Практика
	- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности	Опрос Письменный опрос Тестирование
	- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров по 12 –14 квалитетам	Опрос Письменный опрос
	- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и	Опрос Письменный опрос

	контроля точности формы и взаимного расположения с точностью до 14-й степени точности	
	- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3...12,5	Опрос Письменный опрос



ГБПОУИО «ИАТ»

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

Утверждено и.о. директором
ГБПОУИО «ИАТ»
Коробковой Е.А.
Приказ № ____ от _____. 20__г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ)
ПМ.01 УЧАСТИЕ ВО ВНЕДРЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ
ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением

Иркутск, 2020г.

Инженерная графика

1. Формат чертежа (определение). Основные форматы, их размеры и расположение.
2. Размеры основной надписи, расположение на чертеже. Информация, указываемая в основной надписи?
3. Дополнительная надпись. Размеры, расположение, заполнение.
4. Масштабы (определение). Перечислите масштабы увеличения и уменьшения. Чем руководствуются при выборе масштаба? Учитывается ли масштаб при нанесение размерных чисел?
5. Линии чертежа (сплошная основная толстая, сплошная тонкая, штриховая, штрих-пунктирная тонкая, волнистая, разомкнутая). Начертание, толщина, применение. В каких пределах выбирается толщина сплошной толстой линии?
6. Размеры шрифта. Как определяется размер шрифта? Соотношение высот строчных и прописных букв.
7. Деление окружности на равные части (3;4;5;6;7;8).
8. Сопряжения (определение). Основные элементы, необходимые для построения сопряжения. Внешнее, внутреннее, смешанное касание.
9. Как определяются точки сопряжения? На чем основан общий приём нахождения центра сопрягающей дуги? Построение сопряжения двух пересекающихся прямых, двух дуг заданного радиуса.
10. Нанесение размеров на чертежах. Единицы измерения линейных и угловых размеров. Расположение выносных и размерных линий. Расположение размерных чисел по отношению к размерным линиям. Расстояние между размерными линиями. Случаи замены стрелок точками (штрихами). Знаки: радиуса, диаметра, квадрата.
11. Виды проецирования. Какой вид проецирования применяется при выполнении чертежей? Как называются и обозначаются плоскости проекций?
12. Комплексный чертёж (определение). Отличие комплексного чертёжа от аксонометрического изображения.
13. Построение комплексного чертежа и изометрической проекции точки.
14. Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрических тел. Какими приёмами определяют недостающие проекции точек, лежащих на поверхности конуса, пирамиды?
15. Прямоугольная изометрическая проекция. Расположение осей. Показатели искажения по осям.
16. Построение плоских фигур в аксонометрических проекциях.
17. Виды (определение). Назовите основные виды. Начертите схему расположения видов.
18. В каких случаях и как подписываются основные виды? Какое изображение на чертеже принято за главное?
19. Виды дополнительные и местные (определение). Применение, расположение, обозначение.
20. Разрезы (определение). Назначение, образование, и классификация разрезов.
21. Классификация разрезов в зависимости от положения секущей плоскости

- относительно горизонтальной плоскости проекций.
22. Классификация разрезов в зависимости от числа секущих плоскостей.
 23. В каких случаях на разрезах не отмечают положение секущей плоскости и не сопровождают разрез надписью?
 24. Особенности выполнения разрезов симметричных деталей. Соединение на одном изображении половина вида и половина соответствующего разреза, часть вида и часть разреза. Линии, разделяющие их.
 25. Особенности выполнения разрезов через тонкие стенки, рёбра жёсткости и ушки.
 26. Обозначение разрезов. В каких случаях и как обозначают разрезы?
 27. Сложные разрезы (определение). Разновидности сложных разрезов. Обозначение сложных разрезов.
 28. Сечение (определение). Различие между сечением и разрезом? Классификация сечений. Какими линиями на чертеже изображают наложенные и вынесенные сечения?
 29. Обозначение сечений.
 30. Графические обозначения материалов на чертежах.
 31. Резьба, основные параметры резьбы, профили стандартной резьбы. Профиль метрической резьбы, угол при вершине.
 32. Какие данные входят в обозначение резьбы? Что называется шагом резьбы? В чём разница в обозначении резьбы с крупным шагом и с мелким?
 33. Изображение резьбы на стержне и в отверстие. Расстояние между тонкой и толстой линиями резьбы. Как изображается граница резьбы на чертеже?
 34. Виды резьбовых соединений. Обозначение стандартных крепёжных деталей (на примере болта гайки, шайбы).

Материаловедение

1. Материаловедение. Этапы развития. Цели. Задачи.
2. Строение материалов.
3. Свойства металлов. Методы испытания.
4. Механические свойства металлов. Методы испытания.
5. Физические и химические свойства металлов.
6. Технологические свойства металлов. Методы испытания.
7. Диаграмма состояния железо-углерод (Fe-Fe₃C).
8. Термическая обработка. Виды. Основные положения.
9. Закалка. Виды. Оборудование. Назначение.
10. Отпуск. Виды. Оборудование. Назначение.
11. Старение. Виды. Оборудование. Назначение.
12. Отжиг. Виды. Оборудование. Назначение.
13. Химико-термическая обработка (ХТО). Виды. Оборудование. Назначение.
14. Чугун. Классификация. Свойства. Маркировка.
15. Стали. Классификация. Свойства. Маркировка.
16. Легированные стали. Классификация. Свойства. Маркировка.

17. Материалы с особыми технологическими свойствами. Классификация. Свойства. Маркировка.
18. Литейные сплавы и стали. Классификация. Свойства. Маркировка.
19. Медь и её сплавы. Получение. Маркировка. Область Применения.
20. Антифрикционные материалы. Получение. Маркировка. Область применения.
21. Алюминий и его сплавы. Получение. Маркировка. Область применения.
22. Магний и его сплавы. Получение. Маркировка. Область применения.
23. Материалы с высокой удельной прочностью. Титан. Получение. Маркировка. Область применения.
24. Коррозия. Материалы, устойчивые к коррозии.
25. Неразрушающие методы контроля.
26. Неметаллические материалы. Классификация.
27. Стали для измерительных инструментов.
28. Стали для обработки материалов давлением.
29. Инструментальные материалы.
30. Металлокерамические материалы.
31. Композиционные материалы.

Метрология, стандартизация и сертификация

Вариант 1

Задание 1. Расчет предельных размеров и отклонений

Обозначение размера на чертеже		$25^{+0}_{-0,045}$	$25 \pm 0,015$	$25^{+0,085}_{-0}$	$25^{+0,03}_{-0}$
Номинальный размер, мм					
Верхнее предельное отклонение, мкм					
Нижнее предельное отклонение, мкм					
Наибольший предельный размер, мм					
Наименьший предельный размер, мм					
Допуск, мм					

Задание 2. Построить схемы полей допусков для размеров, приведенных в предыдущем задании и дать оценку годности деталей, если действительные размеры (мм) оказались равными: 24,94; 25,0; 25,01; 25,02мм.

Задание 3. Дано: 5 H7/g6, 90N7/h6

Охарактеризовать посадки; перевести их из системы вала в систему отверстия, а из системы отверстия в систему вала

Вариант 2

Задание 1. Расчет предельных размеров и отклонений

Обозначение размера на чертеже	45.	$4^{+0,055}$	45-0,145	$45 \pm 0,025$	$45^{+0,085}_{+}$	$45^{+0,04}_{H}$
Номинальный размер, мм						
Верхнее предельное отклонение, мкм						
Нижнее предельное отклонение, мкм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

Задание 2. Построить схемы полей допусков для размеров, приведенных в предыдущем задании и дать оценку годности деталей, если действительные размеры (мм) оказались равными: 44,94; 45,0; 45,01; 45,02мм.

Задание 3. Дано: 25H7/p6, 130F7/116

Охарактеризовать посадки; перевести их из системы вала в систему отверстия, а из системы отверстия в систему вала

Вариант 3

Задание 1. Расчет предельных размеров и отклонений

Обозначение размера на чертеже	$12^{+0,01}$	$12^{+0,045}_{-0,045}$	12-0,045	$12 \pm 0,015$	$12^{+0,015}_{H}$	$12^{-0,035}_{h}$
Номинальный размер, мм						
Верхнее предельное отклонение, мкм						
Нижнее предельное отклонение, мкм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

Задание 2. Построить схемы полей допусков для размеров, приведенных в предыдущем задании и дать оценку годности деталей, если действительные размеры (мм) оказались равными: 12,94; 12,0; 12,01; 12,02мм.

Задание 3. Дано: 45H8/e7, 190G7/h6

Охарактеризовать посадки; перевести их из системы вала в систему отверстия, а из системы отверстия в систему вала

Вариант 4

Задание 1. Расчет предельных размеров и отклонений

Обозначение размера на чертеже	65. ^{+0,03}	65 ^{+0,и43}	65-0,035	65±0,025	65 ₊ ^{+0,015}	65. _о ^{-,шз}
Номинальный размер, мм						
Верхнее предельное отклонение, мкм						
Нижнее предельное отклонение, мкм						
Наибольший пре-дельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

Задание 2. Построить схемы полей допусков для размеров, приведенных в предыдущем задании и дать оценку годности деталей, если действительные размеры (мм) оказались равными: 64,94; 65,0; 65,01; 65,02мм.

Задание 3. Дано: 50H7/S6, 150M8/I7

Охарактеризовать посадки; перевести их из системы вала в систему отверстия, а из системы отверстия в систему вала

Вариант 5

Задание 1. Расчет предельных размеров и отклонений

Обозначение размера на чертеже		25 ^{+шцш5}	25-0,045	25±0,015	25Л ^{08,}	25/ ^{0,035}
Номинальный размер, мм						
Верхнее предельное отклонение, мкм						
Нижнее предельное отклонение, мкм						
Наибольший пре-дельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

Задание 2. Построить схемы полей допусков для размеров, приведенных в предыдущем задании и дать оценку годности деталей, если действительные размеры (мм) оказались равными: 24,94; 25,0; 25,01; 25,02мм.

Задание 3. Дано: 5 H7/g6, 90N7/h6

Охарактеризовать посадки; перевести их из системы вала в систему отверстия, а из системы отверстия в систему вала

Вариант 6

Задание 1. Расчет предельных размеров и отклонений

Обозначение размера на чертеже	45. ^s	₄ ^Λ +0,055	45_0,145	45±0,025	45 ^{WB} ₊	-0,045
Номинальный размер, мм						
Верхнее предельное отклонение, мкм						
Нижнее предельное отклонение, мкм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

Задание 2. Построить схемы полей допусков для размеров, приведенных в предыдущем задании и дать оценку годности деталей, если действительные размеры (мм) оказались равными: 44,94; 45,0; 45,01; 45,02мм.

Задание 3. Дано: 25H7/p6, 130F7/116

Охарактеризовать посадки; перевести их из системы вала в систему отверстия, а из системы отверстия в систему вала

Процессы формообразования и инструменты

1. Виды формообразования. Сущность. Область применения.
2. Формообразование литьем. Виды. Сущность. Область применения.
3. Формообразование давлением (ОМД). Виды. Сущность. Область применения.
4. Формообразование резанием. Сущность. Область применения.
5. Производство отливок.
6. Специальные виды отливок.
7. Прокатное производство.
8. Прессование и волочение.
9. Ковка и гибка.
10. Штамповка.

11. Обработка методом пластического деформирования.
12. Основные требования к инструментальным материалам.
 13. Классификация инструментальных материалов.
 14. Инструментальные стали. Маркировка. Область применения.
 15. Твердые сплавы и минералокерамика. Маркировка. Область применения.
 16. Методы повышения надежности и износостойкости режущего инструмента.
 17. Быстрорежущие стали. Маркировка. Область применения.
18. Элементы и геометрия токарного резца.
 19. Типы резцов. Их назначение и основные особенности.
20. Элементы резания при точении.
 21. Износ и стойкость резцов.
 22. Силы сопротивления резания при точении. Их действия в системе СПИД.
 23. Скорость, допускаемая режущими свойствами резца. Влияние различных факторов на величину скорости.
 24. Порядок назначения и расчета режимов резания при точении. Формула машинного времени.
25. Основные требования к инструментальным материалам. Прогрессивные материалы.
 26. Дуговая сварка и резка металлов. Сущность. Область применения.
 27. Газовая сварка и резка металлов. Сущность. Область применения.
 28. Пайка металлов. Сущность. Область применения.
 29. Физическая сущность процесса резания металлов. Основные понятия и определения теории резания.
 30. Тепловыделения при резании металлов.
 31. Режимы резания при фрезеровании.
 32. Классификация фрезерных станков и фрез.
 33. Расчет режимов резания при фрезеровании .

Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ

Выполнить тестовое задание, состоящее из 30 вопросов, выбранных из 130 возможных. На тестирование дается 30 минут (1 минута на вопрос).
вопросы к тесту:

1. Что такое Управляющая программа?
2. Что такое Числовое программное управление?
3. Что такое Система числового программного управления?
4. Что такое Кадр управляющей программы?
5. Что такое Слово управляющей программы?
6. Что такое Формат кадра управляющей программы?
7. Что такое Абсолютный размер?
8. Что такое Размер в приращении или относительный?

9. Что такое Нулевая точка станка?
10. Что такое Нулевая точка детали?
11. Что такое Коррекция инструмента?
12. Что такое Постпроцессор?
13. Что такое Центр инструмента?
14. Что такое Опорная точка?
15. Что такое Эквидистанта?
16. Что считается Металлообрабатывающим оборудованием с ЧПУ?
17. Что такое программоноситель?
18. В чем отличие цилиндрической системы координат от прямоугольной?
19. Что такое ЧПУ?
20. Что значит подготовительная функция G91?
21. Что значит подготовительная функция G90?
22. Что значит подготовительная функция G54?
23. Что значит подготовительная функция G57?
24. Что значит подготовительная функция G53?
25. Что значит подготовительная функция G37?
26. Что значит подготовительная функция G38?
27. Что значит подготовительная функция G1?
28. Что значит подготовительная функция G0?
29. Что значит подготовительная функция G2?
30. Что значит подготовительная функция G3?
31. Что значит подготовительная функция G17?
32. Что значит подготовительная функция G18?
33. Что значит подготовительная функция G19?
34. Что такое слово управляющей программы?
35. Какой функцией задается абсолютная система отсчета?
36. Что такое инкрементная система?
37. Какой функцией задается инкрементная система координат?
38. Какой функцией задается относительная система координат?
39. Как называется участок, находящийся между двумя опорными точками?
40. Что такое Слово управляющей программы?
41. Укажите правильный порядок начала проектирования РТК:
42. Какой линией обозначаются прихваты и прижимы на РТК?
43. Как называется траектория движения инструмента, равно удаленная от контура обработки?
44. Как положено нумеровать прихваты?
45. Как называется точка в которой происходит изменение геометрического закона или течения технологического процесса?
46. Укажите правильный порядок продолжения проектирования РТК от момента связывания всех элементов на главном виде размерами:
47. Где должна располагаться исходная точка на РТК?
48. Что деталь лишает степеней свободы?
49. Что нужно связывать размерами на РТК:
50. Как осуществляются подходы и отходы?

51. Как необходимо обрабатывать наружный контур?
52. Необходимая величина заглубления инструмента при фрезеровании уступов, полок, карманов?
53. Как необходимо обрабатывать внутренний контур?
54. Как обрабатывают уступ?
55. Как обрабатывают полки?
56. Как обрабатывают карманы?
57. Каким видом инструмента осуществляется засверловка в карманы и окна?
58. Укажите правильный порядок обработки:
59. Каким должен быть припуск на чистовую обработку.
60. Какой вид на РТК принимается за главный?
61. От какой точки ведется расчет управляющей программы?
62. Для чего необходима диаграмма Z?
63. Какой должна быть величина холостого хода?
64. В каком порядке должно осуществляется движение на холостом ходу?
65. Как должна проводится обработка наклонных торцов ребер?
66. Обработка колодцев и окон производится:
67. При высокопроизводительной обработке деталь обрабатывают на всю высоту или поэтапно?
68. Можно ли использовать попутное фрезерование при обработке наружного контура?
69. Можно ли использовать встречное фрезерование при обработке наружного контура?
70. Можно ли использовать попутное фрезерование при обработке внутреннего контура?
71. Можно ли использовать встречное фрезерование при обработке внутреннего контура?
72. При фрезеровании наружного контура фреза движется по часовой стрелке?
73. При фрезеровании наружного контура фреза движется против часовой стрелки?
74. При фрезеровании внутреннего контура фреза движется по часовой стрелке?
75. При фрезеровании внутреннего контура фреза движется против часовой стрелки?
76. Какая должна быть фреза для обработки закрытых и сквозных карманов?
77. Можно ли двуперой фрезой заглубится по спирали в карман?
78. Эквидистанту для разных инструментов рисуют:
79. Опорные точки делятся:
80. Какие элементы деталей являются открытыми?
81. Какие элементы деталей являются закрытыми?
82. Какие элементы деталей необходимо обрабатывать с крайних слоев материала?
83. Для каких элементов деталей необходимо предварительное заглубление?

84. Что указывается в РТК на пути инструмента?
85. В чем указывается подача на РТК?
86. В чем указывается скорость вращения шпинделя
87. Что не дает изменить положение детали после ее базирования?
88. В каком порядке должно осуществляется движение на холостом ходу?
89. Для каких элементов деталей необходимо предварительное заглабление?
90. Как должна проводится обработка наклонных торцов ребер?
91. Как задается круговая интерполяция в плоскости ХУ, по часовой стрелке в абсолютной системе координат. Необходимые функции G.
92. Как задается круговая интерполяция в плоскости ХZ, по часовой стрелке в абсолютной системе координат. Необходимые функции G.
93. Как задается круговая интерполяция в плоскости YZ, против часовой стрелки в относительной системе координат. Необходимые функции G.
94. Как задается круговая интерполяция в плоскости ХУ, против часовой стрелки в относительной системе координат. Необходимые функции G.
95. Как задается круговая интерполяция в плоскости ХZ, по часовой стрелке в относительной системе координат. Необходимые функции G.
96. Как задается круговая интерполяция в плоскости ХУ, по часовой стрелке в абсолютной системе координат. Порядок расстановки в кадре.
97. Как задается круговая интерполяция в плоскости ХУ, по часовой стрелке в абсолютной системе координат. Необходимые функции G.
98. 3. Как задается круговая интерполяция в плоскости ХZ, против часовой стрелки в абсолютной системе координат. Необходимые функции G.
99. Значение CIRCLE 71
100. Значение CIRCLE 72
101. Значение CIRCLE 81
102. Значение CIRCLE 83
103. Значение CIRCLE 84
104. Значение CIRCLE 85
105. Как программируется цикл смены инструмента, и назначаются обороты и подачи.
106. Как программируется цикл смены инструмента, назначения в кадре.
107. Как программируется цикл смены инструмента, порядок назначения в кадре.
108. Какая функция является линейной интерполяцией?
109. Какая функция является круговой интерполяцией по часовой стрелке?
110. Какая функция является круговой интерполяцией против часовой стрелки?
111. Какая функция является круговой интерполяцией в плоскости ХУ?
112. Какая функция является временной паузой?
113. Какая функция является точным позиционированием?
114. Какая функция является плавающим нулем?
115. Какая функция является работой в абсолютной системе координат?
116. Какая функция является работой в инкрементной системе координат?
117. Какая функция является работой в относительной системе координат?

118. Какая технологическая команда является технологическим остановом?
119. Какая технологическая команда является технологическим остановом с подтверждением?
120. Какая технологическая команда является включение шпинделя по часовой стрелке?
121. Какая технологическая команда является включение шпинделя против часовой стрелки?
122. Какая технологическая команда является концом программы?
123. Какая технологическая команда является отключении шпинделя?
124. Какая технологическая команда является сменой инструмента?
125. Какая технологическая команда является включением СОЖ?
126. Какая технологическая команда является выключением СОЖ?
127. Какая команда чему соответствует?
128. Какая функция чему соответствует?
129. Какая функция и команда чему соответствует?
130. Какая функция и команда чему соответствует?

Оценка Показатели оценки

на 3 Выполнены 9-10 заданий из 30 возможных.

на 4 Выполнены 18-20 заданий из 30 возможных.

на 5 Выполнены 25-30 заданий из 30

Изготовление деталей на металлорежущих станках

1. Что такое наладка?
2. Что в себя включает технологическая наладка?
3. Основные принципы наладки заготовки и оснастки для ее закрепления.
4. Основные принципы наладки инструмента.
5. Основные принципы настройки, рабочей системы координат обработки детали на станке.
6. Дать оценку соответствия оборудования требованиям технологического процесса.
7. Дать оценку соответствия режущего инструмента требованиям технологического процесса.
8. Дать оценку соответствия мерительного инструмента требованиям технологического процесса.
9. Что такое технологическая дисциплина?
10. Признаки контроля технологической дисциплины.
11. Действия для предотвращения брака.
12. Признаки проверки заготовки на рабочем месте на соответствие.

Вопросы на квалификационный экзамен

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ:

1. Сплавы на основе титана, классификация сплавов; их свойства и применение. Дать характеристику материалам 30ХГСА, ЛЖМ_ц 59-1-1, ВК6М, ВТ-14, ОТ4-1.
2. Легированные стали. Дать характеристику материалам В95_{пч}МВ, ХВСТ, 65Г.
3. Наличие постоянных примесей в металлах, их влияние на качество сталей. Дать характеристику материалам: 35, 30ХГСА, ЛС 59-1.
4. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Дать характеристику материалам 9ХС, У13А, Д19АТН.
5. Что называется сталью? Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дать характеристику материалам 30ХГСА, 65Г, У9А.
6. Химико-термическая обработка сталей. Дать характеристику материалам 45, 30ХГСА, 15ХФ, 12Х18Н9Т.
7. Инструментальные и легированные стали. Дать характеристику материалам ВСТ4кп, Д19АТН, ВТ4, МА6.
8. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии. Дать характеристику материалам 12Х18Н10Т, 30ХГСНА, 9ХС, 40НХМА.
9. Инструментальные легированные стали. Дать характеристику материалам ВСТ4кп, Д19АТН, ВТ4, МА6.
10. Особенности термообработки алюминиевых сплавов. Дать характеристику материалов ХВГ, МА8, АК-4-1.
11. Чугун, классификация, свойства, применение. Дать характеристику материалам КЧ37-12, ВЧ 38-17, 30ХГСНА.
12. Твердые сплавы, их классификация. Дать характеристику материалам Т15К6, МА4, 5ХНМ.
13. Медные сплавы. Их применение. Дать характеристику материалам ВТ-1; ВТ-14; БрАЖН10-4-4; У12А;
14. Деформируемые термически упрочняемые и не упрочняемые алюминиевые сплавы. Дать характеристику материалам: 5ХВ2С; БрАЖН1-4-4; В95_{пч}МВ;
15. Инструментальные углеродистые стали, их свойства и назначение. Дать характеристику материалам АК4-1; АМц; У12А; 30ХГСА.
16. Механические свойства металлов, испытание металлов на прочность. Дать характеристику материалам У10А; 30ХГСА; ВК8; Ма4;
17. Способы защиты металлов от коррозии. Дать характеристику материалам Д16Т; 30ХГСНА; У13А; Т15К6;
18. Сплавы на основе магния, их свойства и применение. Дать характеристику материалам Д19АТ; МА4; 5ХГМ; У12А;
19. Алюминий и алюминиевые сплавы. Особенности термообработки алюминиевых сплавов. Дать характеристику материалам ВТ-20; Д16АМ; Р18; Д16Т;
20. Виды термической обработки металлов. Дать характеристику материалам Т15К6, СЧ18, 30ХГСА.

МЕТРОЛОГИЯ:

1. Шероховатость поверхности деталей. Влияние шероховатости на качество, надежность работы сопряженных деталей. Определить допуск отверстия $\Phi 8H9$.
2. Понятие о точности, квалитеты. Влияние точности на себестоимость изделия. Микрометр, правила измерения.
3. Взаимозаменяемость, её виды. Экономический эффект от внедрения её в производство. По каким параметрам контролируется резьба болта и гайки?
4. Сопрягаемые поверхности, сопрягаемые размеры. Понятие о посадках. Определить допуск на размер $\Phi 80 f7$.
5. На какие группы делятся посадки и чем характеризуется каждая группа? Определить $S_{нб}$ и $S_{нм}$ в соединении $\Phi 35 H12/h12$.
6. Понятие о номинальном, действительном, предельных размерах. Определить $S_{нб}$ и $S_{нм}$ в соединении $\Phi 35 H9/f9$.
7. Что называется системой вала? Показать графически соединения $\Phi 12 H8/u8$.
8. Как назначается допуск на резьбу болта и гайки? Как контролируется.
9. Что называется системой вала? Показать графически соединение $\Phi 12 \frac{H8}{u8}$.
10. Как определяются допуски на свободные размеры? Чем характеризуются переходные посадки и где они применяются? Определить допуск $\Phi 18 H9$.
11. Как определяется шероховатость поверхности детали после обработки? Определить допуск на размер $\Phi 24js6$.
12. Что называется системой отверстия. Применение системы отверстия. Показать графически поля допусков в соединении $\Phi 16 \frac{H7}{f7}$.
13. Характеристика неподвижных посадок и их применение; способы сборки. Показать графически поля допусков в соединении $25 \frac{H7}{m6}$.
14. Как определить шероховатость поверхностей по параметрам Ra и Rz ? Определить $N_{нб}$ и $S_{нб}$ в соединении $\Phi 25 \frac{H7}{n6}$.
15. Какие посадки есть у резьбовых соединений? Определить допуск $\Phi 12 u8$, показать графически.
16. Индикатор часового типа, назначение, устройство и правила измерения. Показать графически поля допусков в соединении $\Phi 50 \frac{H7}{js6}$.
17. Определить размеры проходной и непроходной стороны гладкого предельного калибра пробки $\Phi 8H7$. Штангенциркуль, назначение, устройство и правила измерения.

ТЕХНОЛОГИЯ:

1. Что называется припуском на обработку детали? Как определяется припуск общий и межоперационный?
2. Выбор установочных, измерительных баз в зависимости от точности, шероховатости и расположения поверхностей детали.
3. Объясните причину разбивки отверстия после сверления и как предупредить этот дефект?
4. Фрезы, их форма, элементы, главные углы фрезы. Что называется глубиной резания и подачей при фрезеровании?
5. Направление вращения фрезы и направление подачи при черновом и чистовом фрезеровании плоскостей.
6. Виды токарных резцов по форме и назначению. Чему равен угол заточки сверла при обработке сталей средней твердости.
7. Цель разработки технологического процесса механической обработки деталей.
8. Что называется скоростью резания, подачей, глубиной резания?
9. Развертывание отверстий на токарном станке. Режимы обработки.
10. Способы фрезерования прямозубых зубчатых колес.
11. Порядок фрезерования Т-образных пазов. Какие поверхности обрабатываются торцовыми и цилиндрическими фрезами?
12. Какой допустимый вылет заготовки из кулачков патрона, если диаметр её составляет 20 мм?
13. Цель разработки технологического процесса. Содержание операционной карты.
14. Виды технологических процессов, их краткая характеристика.
15. Нарезание резьбы резцами. Настройка станка и установка резцов на нарезании правой и левой резьбы.
16. Модульные фрезы и виды работ, выполняемые данными фрезами.
17. Классификация инструмента получения круглых и конических отверстий.
18. Классификация абразивных инструментов.
19. Расчет режимов резания при шлифовальных работах.
20. Обработка глухих отверстий на токарном станке.
21. Основные факторы, ограничивающие выбор максимальных подач при фрезеровании.
22. Что является технологической документацией рабочего?
23. Что называется технологическим процессом? Элементы технологического процесса.
24. Назовите углы резца. Порядок заточки проходного резца.
25. Виды делительных головок и их применение. Что называется скоростью резания при фрезеровании?
26. Определить причину брака, если после нарезания наружной резьбы вершинки треугольного профиля оказались не полными.
27. Преимущества и недостатки при попутном и встречном фрезеровании.
28. Содержание маршрутного и операционного технологического процесса.

- 29.Операционная карта, её назначение и содержание.
- 30.Порядок выбора режимов резания при фрезеровании.
- 31.Что называется припуском при токарной обработке? Чему равна глубина резания при сверлении отверстия $\Phi 12$. Для какой цели служат спиральные канавки у сверла.
- 32.Виды брака при фрезеровании плоскостей и уступов и меры предупреждения.
- 33.Какими способами можно получить конус на токарном станке?
- 34.Виды резцов при расточке глухих отверстий. Виды брака и способы устранения.
- 35.Фрезерование спиральных канавок. Геометрия зуба фрезы.
- 36.Влияние размера партии, конструкции и размера, точности, шероховатости детали на технологический процесс.
- 37.Назовите углы заточки сверла для обработки стали средней твердости, твердой стали, чугуна и мягких металлов.
- 38.Назовите наиболее прогрессивные марки материала режущей части фрезы ХВГ, Р18, Т15К10, ВК8.
- 39.Технологическая дисциплина, порядок её соблюдения.
- 40.Попутное и встречное фрезерование, суть процессов и их применение.
- 41.Порядок настройки токарного станка для нарезания наружной резьбы резцом.
- 42.Какие технологические базы бывают у детали при обработке.
- 43.Приемы растачивания отверстий и вытачивания внутренних канавок.
- 44.Что называется стойкостью фрезы? Назовите марку материала фрезы с высокой стойкостью.
- 45.Зенкерование отверстий промежуточное и окончательное.
- 46.Приемы обработки поверхностей набором фрез. Виды брака и меры предупреждения.
- 47.Что такое межоперационный припуск? Как он образуется?
- 48.Определить причину брака после нарезания наружной резьбы, если оба кольца-калибра проходят по всей длине резьбы.
- 49.Отрезные резцы и их установка. Порядок заточки проходного резца. Способы нарезания наружной резьбы на токарном станке.
- 50.Фрезерование пазов, уступов, канавок на конусе.
- 51.Операция, переход, проход, установка, позиция. Дать характеристику этим элементам.
- 52.Глубина, подача и скорость резания при точении. Брак при обтачивании цилиндрических поверхностей, и способы устранения.
- 53.Устройство торцевой фрезы (фрезерной головки), её применение.
- 54.Деление токарных резцов по форме и назначению. Как обработать вал в центрах, если центровые гнезда по чертежу не предусмотрены?

ОХРАНА ТРУДА:

1. Охрана труда, цели и составляющие.
2. Техника безопасности при работе на фрезерных станках.
3. Техника безопасности при работе на токарных станках.
4. Техника безопасности при работе на станках.

ЧЕРЧЕНИЕ:

1. Разрезы на сборочных чертежах, правила их выполнения. Прочитать чертеж.
2. Правила простановки размеров на чертеже. Прочитать чертеж.
3. Обозначение шероховатости поверхности детали на чертеже. Прочитать чертеж.
4. Сечения и разрезы их назначение и различие. Прочитать чертеж.
5. Расположение проекций на чертеже. Прочитать чертеж.
6. Обозначение резьбы на чертежах. Прочитать чертеж.
7. Правила простановки размеров. Прочитать чертеж.
8. Где указаны на чертеже допуски на свободные размеры? Прочитать чертеж.
9. Обозначение на чертеже предельных отклонений формы и расположение поверхностей. Прочитать чертеж.
10. Чертёж детали и его назначение в ЕСКД. Прочитать чертеж.
11. Особенности выполнения разрезов рёбер и спиц. Прочитать чертёж.
12. Какой разрез называется фронтальным, профильным, горизонтальным? Прочитать чертеж.
13. Основные различия детального и сборочного чертежа. Прочитать чертеж.
14. Способы определения шероховатости деталей.

Практическая часть проверяется годностью деталей полученных при выполнении токарных, фрезерных, сверлильных и шлифовальных работ с наличием «классных размеров», в соответствии с трудовыми функциями, с обязательным клеймением.

Оценка	Показатели оценки
5	Даны верные ответы на 10 -13 вопросов. Деталь изготовлена с соблюдением правил Охраны труда и является годной. Правильно выбраны инструменты контроля, проведены необходимые измерения и определена годность детали.
4	Даны верные ответы на 7-9 вопросов. Деталь изготовлена с соблюдением правил Охраны труда и является исправимым браком. Правильно выбраны инструменты контроля, проведены необходимые измерения, но не определена годность детали.

3	Даны верные ответы на 4-6 вопросов. Деталь изготовлена с соблюдением правил Охраны труда и является исправимым браком. Неправильно выбраны инструменты контроля, проведены необходимые измерения и не определена годность детали.
---	--