КОМИТЕТ ПО СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
«МУЛЬТИЦЕНТР СОЦИАЛЬНОЙ И ТРУДОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ»
(ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ»)

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
Протокол № 7 от 29 декабря 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ»
№ 225-у от 29 декабря 2025 г

АДАПТИРОВАННАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ «ОПЕРАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ»
400 ЧАСОВ

г. Всеволожск
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Учебный план	7
3	Термины, определения и сокращения	8
4	Учебно-тематический план программы	8
5	Условия реализации рабочей программы	8
5.1	Рабочее оборудование, инструменты, расходные материалы и программное обеспечение, обеспечивающие реализацию программы:	11
5.2	Учебно-методические условия	13
6	Планируемые результаты освоения основной учебной дисциплины	14
7	Система оценки результатов освоения основной учебной дисциплины	18
8	Технологический цикл рабочей программы	20
9	Программа производственной практики	23
10	Экзаменационные билеты для проведения итоговой аттестации	33
11	Материалы для проведения профессиональной пробы	58

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА АДАПТИРОВАННОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ «ОПЕРАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ»

Адаптированная основная образовательная программа профессионального обучения по профессии «Оператор трехмерной печати» (далее – АООП ПО; программа) разработана для участников и ветеранов специальной военной операции (далее – СВО) и граждан с инвалидностью.

Категории обучающихся, которым адресована программа: участники и ветераны СВО, граждане с инвалидностью.

Требования к имеющемуся уровню образования, необходимому для поступления на обучение по программе: основное общее образование.

Срок освоения программы: 400 учебных часов, включая теоретические, практические, комбинированные учебные занятия, самостоятельную работу, итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена.

Формы контроля знаний, умений и навыков обучающихся: устный или письменный опрос, тестирование, выполнение практических заданий, самостоятельная работа, итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена.

Формы организации занятий: теоретические, комбинированные, практические занятия, самостоятельная работа.

Наполняемость учебной группы: не менее 8 человек, но не более количества оборудованных учебно-рабочих мест для обучающихся.

Продолжительность учебного часа теоретических, комбинированных и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут).

Требования к сохранным функциям организма, необходимым для обучения: полная сохранность интеллекта, сохранность зрения, сохранность или компенсированность техническими средствами реабилитации функций верхних и/или нижних конечностей.

Общие профессиональные нагрузки/тяжесть трудового процесса: нагрузка на органы зрения (напряжение зрения); напряжение внимания; длительные статические нагрузки; монотонность рабочего процесса.

Потенциальные факторы риска производственной среды: испарения пластика; высокая температура поверхностей оборудования; наличие шума и вибрации при работе оборудования; работа на электрооборудовании.

Профессионально-важные качества, необходимые для обучения и трудовой деятельности по профессии:

- *физические и психофизические* – склонность к работе с техникой, сформированность на достаточном уровне зрительно-пространственного восприятия, острота зрения (способность определять детали на видимых объектах, а также разграничивать их), достаточный уровень развития глазомера, способность переносить длительную нагрузку на органы зрения, хорошая координация движений, развитая мелкая моторика и тонко-дифференцированные движения кистей и пальцев рук, долговременная выносливость (способность переносить напряжение или перенапряжение), способность работать четко по инструкции, способность воспроизводить последовательность действий.
- *когнитивные* – достаточный уровень развития пространственного мышления, концентрация и устойчивость внимания (способность длительное время сосредоточиваться на одном предмете, не отвлекаясь на другие объекты и не ослабляя внимание), распределение и переключение внимания, гибкость и динамичность мышления (способность отслеживания и решения разноплановых проблем одновременно, умение отличать главное от второстепенного), способность быстро переключаться при решении вопросов разных типов, базовые знания персонального компьютера.
- *личные* – внимательность, аккуратность, дисциплинированность, ответственность.

Нормативно-правовые основания разработки и реализации программы

АООП ПО по профессии «Оператор трехмерной печати» - 400 часов - разработана на основе профессионального стандарта №11.018 «Оператор трехмерной печати», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021 № 750н, профессиограммы договора целевой профессиональной подготовки рабочего с ООО «НПК «АНТЕЙ» и регламентируется комплексом нормативных документов федерального, регионального уровня и нормативно-правовыми актами ГАНПОУ ЛО «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения российской федерации от 14 июля 2023 г. №534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 01 октября 2024 г. № 518 «Об утверждении методических рекомендаций по подбору рекомендуемых видов трудовой и профессиональной деятельности инвалидам с учетом нарушенных функций организма и ограничений их жизнедеятельности»;
- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- проект приказа Министерства транспорта РФ «Об утверждении типовой основной программы профессионального обучения в области подготовки специалистов авиационного персонала гражданской авиации по профессии «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (подготовлен Минтрансом России 18.08.2022);
- ГОСТ Р 57558 – 2017 «Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 июля 2017 г. № 752-ст;
- «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов», утвержденные Министерством образования и науки Российской Федерации от 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 № 06-443 «О направлении Методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по разработке и реализации адаптированных образовательных программ среднего профессионального образования», утвержденными Министерством образования и науки Российской Федерации 20.04.2015 № 06-830вн);
- Устав Государственного автономного нетипового профессионального образовательного учреждения Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»;
- Положение о разработке и утверждении адаптированных основных образовательных программ профессионального обучения в Государственном автономном нетиповом профессиональном образовательном учреждении Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»;
- Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации Государственного автономного нетипового профессионального образовательного учреждения Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих программы профессионального обучения в Государственном автономном нетиповом профессиональном образовательном учреждении Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»;

– Положение об итоговой аттестации обучающихся по основным программам профессионального обучения в Государственном автономном нетиповом профессиональном образовательном учреждении Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции».

Актуальность разработки и реализации программы определяется необходимостью в кратчайшие сроки обеспечить эффективную трудовую реинтеграцию демобилизованных участников специальной военной операции посредством создания комплекса условий (учебно-методических, материально-технических, социокультурных, организационно-административных) для освоения ими востребованной, конкурентноспособной, адекватнооплачиваемой профессии и с учетом утраченных функций организма. Сформированные в результате обучения по программе профессиональные компетенции будут способствовать успешному трудоустройству обучившихся по профессии «Оператор трехмерной печати» в соответствующих отраслях промышленности региона.

Отличительной особенностью программы является комплексный системный подход к профессиональной подготовке работника, который включает в себя:

- теоретическое обучение на базе учебных классов учреждения;
- практическое обучение на базе учебно-производственных мастерских учреждения;
- дуальное обучение на базе производственных площадок потенциальных работодателей;
- производственную практику на базе производственной площадки потенциального работодателя или аналогичного предприятия, государственного учреждения;
- социально-средовую и социально-бытовую адаптацию обучающихся в рамках реализации соответствующей программы по основному виду деятельности отделения по социально-психологической реадаптации;
- медицинское, социально-юридическое сопровождение, индивидуальное и групповое психологическое консультирование (по решению входящего консилиума Службы психолого-педагогического сопровождения и социальной интеграции и на основе индивидуального социально-педагогического маршрута);
- воспитательную, мотивационную работу, направленную на социокультурную интеграцию обучающихся.

Целью программы является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, связанных с изготовлением изделий с использованием оборудования трехмерной печати.

Задачами и назначением рабочей программы являются формирование у обучающихся профессиональных компетенций, соответствующих виду профессиональной деятельности:

Код	Наименование профессиональных компетенций
ВПД 1	**Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати**
ПК 1.1	Выполнять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, подготовку и контроль расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати
ПК 1.2	Выполнять печать изделий, доводку параметров изделий трехмерной печати до требований задания
ПК 1.3	Выполнять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания

Для закрепления профессиональных компетенций в относительно короткие сроки рабочая программа включает учебную и производственную практики.

Учебная практика заключается в проведении практических занятий непосредственно на потенциальных рабочих местах, использовании конкретного оборудования, инструментов, сварных и сварочных материалов, с соблюдением реальных рабочих алгоритмов и операций в условиях реальной производственной деятельности.

Программа производственной практики согласована с представителями работодателей и соответствует потребностям соответствующих организаций. Руководителем производственной

практики является представитель организации из числа опытных и квалифицированных работников. Формой отчёта по сформированности профессиональных компетенций потенциальных работников является Дневник производственной практики и характеристика на практиканта.

При реализации программы применяется учебно-методический комплекс: учебные пособия, фонды оценочных средств, рабочие тетради и др. Для обеспечения специальных образовательных условий выполнена специальная оценка условий труда для обучающихся с инвалидностью.

АООП ПО включает в себя следующие разделы:

- пояснительную записку;
- учебный план;
- термины и определения;
- учебно-тематический план, представляющий темы учебных занятий, типы учебных занятий и количество часов на их освоение;
- условия реализации программы (материально-техническое обеспечение) с подробным перечнем рабочего оборудования, рабочих инструментов, расходных материалов, используемых в технологическом цикле обучения с указанием их необходимого количества и примерной стоимости;
- планируемые результаты освоения программы: перечень формируемых знаний, умений и практического опыта (навыков) соответствующим профессиональным компетенциям;
- систему оценки освоения программы;
- технологический цикл программы: перечень формируемых профессиональных компетенций с указанием технологии их формирования и необходимого количества учебных часов на формирование каждой компетенции;
- фонд оценочных средств, содержащий контрольно-измерительные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, итоговой аттестации;
- материалы для проведения профессиональной пробы, которые включают в себя:
  - пояснительную записку;
  - образцы заданий профессиональной пробы с указанием необходимого оборудования, инструментов, расходных материалов, времени отведенного на выполнение каждого задания;
  - инструкции по выполнению заданий;
  - оценочную ведомость проведения профессиональной пробы.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН АДАПТИРОВАННОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ «ОПЕРАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ»

Индекс	Наименование циклов, учебных дисциплин, разделов, практик	Объем учебной нагрузки			
		Всего, час.	В том числе		
			теоретических	комбинированных	практических
ПЦ.01	**Профессиональный цикл**	**292**	**37**	**105**	**150**
ОУД.01	Оператор трехмерной печати	292	37	105	150
1	Введение в профессию. Технологическая настройка оборудования трехмерной печати. Подготовка и контроль расходных материалов	186	32	93	61
2	Печать изделий. Доводка параметров изделий трехмерной печати до требований задания	72	2	6	64
3	Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания	34	3	6	25
УД. 02	Основы компьютерной грамотности	36	6	23	7
УЗ	**Итого учебных занятий**	**328**	**43**	**128**	**157**
ПП	**Производственная практика**	60			
ЗПП	**Зачет по производственной практике**	2			
К	**Консультация перед итоговой аттестацией**	4			
ИА	**Итоговая аттестация**	6			
В	**Всего часов АООП ПО**	**400**			

3. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ПАК – программно-аппаратный комплекс.

FDM/FFF технология – аддитивная технология послойной экструзии термопластичного материала.

Аддитивная установка – промышленный 3D-принтер с программным управлением, создающий трехмерный объект аддитивным (послойным) способом на основе цифровой модели (3D-модель).

3D-печать – производственный процесс создания 3D-принтером трехмерного объекта путем нанесения материала слоями в соответствии с цифровой моделью (3D-модель).

3D-модель – объемное цифровое изображение необходимого объекта.

ПУЭ – правила устройства электроустановок.

САПР – система автоматизированного проектирования.

АООП ПО – адаптированная основная образовательная программа профессионального обучения.

РП ОУД ПО – рабочая программа основной учебной дисциплины профессионального обучения.

ПК – профессиональная компетенция.

4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

АООП ПО по профессии «Оператор трехмерной печати»

№ п/п	Темы занятий	Количество часов				Форма текущего контроля
		Всего	В том числе			
			Теор. занятия	Комб. занятия	Практ. занятия	
1. Введение в профессию. Технологическая настройка оборудования трехмерной печати. Подготовка и контроль расходных материалов – 216 часов						
1.1.	Введение в профессию. Техника безопасности и охрана труда при работе в мастерской	2	2			Опрос
1.2.	Профессиональная терминология в области трехмерной печати	1	1			Тестирование
1.3.	Основные технологии трехмерной печати. Особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий	1	1			Тестирование
1.4.	Устройство, технологические и технические характеристики оборудования трехмерной печати	4	1	2	1	Опрос, практическая работа
1.5.	Технология FFF/FDM. Преимущества, недостатки, области применения. Обзор материалов для печати	4	1	2	1	Опрос, практическая работа
1.6.	Основные этапы трехмерной печати изделий по технологии FFF/FDM	4	1	2	1	Опрос, практическая работа

1.7.	Программные средства для разработки и производства изделий на оборудовании трехмерной печати. Работа в САПР КОМПАС 3D	68	8	40	20	Тестирование, практическая работа
1.8.	Средства оцифровки реальных объектов. Цели и задачи оцифровки реальных объектов. Процесс получения компьютерной модели на основе исследуемого изделия по технологиям трёхмерного сканирования.	36	6	18	12	Опрос, практическая работа
1.9.	Техники создания сложной трёхмерной модели в программном обеспечении BLENDER.	68	8	40	20	Опрос, практическая работа
1.10.	Правила настройки оборудования трехмерной печати и введения необходимых программ управления для изготовления изделий	14	1	12	1	Опрос, практическая работа
1.11.	Виды и характеристики расходных материалов, применяемых в трехмерной печати. Типичные дефекты расходных материалов	4	1	2	1	Тестирование, практическая работа
1.12.	Особенности изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов	4	1	2	1	Тестирование, практическая работа
1.13.	Практические работы по настройке узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы	4		2	2	Самостоятельная работа
1.14.	Выполнение загрузки и входного контроля файлов трехмерной модели изделия, загрузки в оборудование трехмерной печати расходных материалов, запуска оборудования трехмерной печати для изготовления изделия	2		1	1	Самостоятельная работа

2. Печать изделий. Доводка параметров изделий трехмерной печати до требований задания – 72 часа						
2.1.	Методики оценки соответствия параметров изготовленного изделия требованиям задания. Выполнение контроля параметров изготовленного изделия	6	1	2	3	Тестирование, практическая работа
2.2.	Методы изменения параметров/доводки изделия для выполнения требований задания. Инструменты и средства.	6	1	2	3	Опрос, практическая работа
2.3.	Практические работы по изготовлению различных изделий на оборудовании трехмерной печати, отделке изделий	60		2	58	Самостоятельная работа
3. Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания – 40 часов						
3.1.	Техника безопасности при обслуживании основных узлов и модулей системы. Методы профилактики неполадок в работе оборудования трехмерной печати	2	1	1		Опрос, практическая работа
3.2.	Виды типичных неисправностей оборудования трехмерной печати, способы их предупреждения и устранения	2	1	1		Тестирование, практическая работа
3.3.	Выполнение проверки исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания работы	2			2	Самостоятельная работа
3.4.	Правила и приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати	2	1	1		Тестирование, практическая работа
3.5.	Практические работы по чистке основных узлов оборудования трехмерной печати. Выполнение уборки рабочего места по окончании работы, размещения в специально отведенных местах хранения материалов	8		1	7	Самостоятельная работа
3.6.	Практические работы по замене элементов оборудования трехмерной печати	24		2	22	Самостоятельная работа
	Итого учебных занятий	**328**	**37**	**135**	**156**	
	Производственная практика	60				

	Зачет по производственной практике	2				
	Консультация перед итоговой аттестацией	4				
	Итоговая аттестация	6				
	Всего часов АООП ПО	**400**				

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ)

5.1. Рабочее оборудование, инструменты, расходные материалы и программное обеспечение, обеспечивающие реализацию программы:

Наименование	**Количество**	**Примерная стоимость, руб.**	
		За 1 единицу измерения	**Сумма**
5.1.1. Рабочее оборудование и инструменты			
3D-принтер VS3D min. RF210x210x210мм область печати, PEI покрытие стола. Стальной корпус, черный муар. Портал - фрезерованный 19мм. Пластина стола – фрезерованная. Датчик филамента - btt smart filament sensor v2. Макрокнопка на корпусе. Без экрана	8 шт.	200 000	1 600 000
Компьютер. Процессор AMD Ryzen 5 или аналог, 16Гб ОЗУ, SSD 512 Гб. Видеокарта Nvidia RTX2080 или аналог. Комплект клавиатура + мышка. Монитор 27 дюймов	9 шт.	140 000	1 260 000
Источник бесперебойного питания	10 шт.	15 000	150 000
Сервер Redfab MES Education. Процессор AMD Ryzen 5 или аналог, 2Гб ОЗУ, SSD 1 Тб. ИБП однофазный, форма выходного сигнала синусоидная, совместимый с APFC-блоком питания 1000 ВА, 600Вт. Лицензия MES Redfab Education. Маршрутизатор-коммутатор 24 порта TP-link	1 шт.	300 000	300 000
Двусторонняя текстурированная рабочая пластина PEI для 3D-принтера 235 x 235	15 шт.	1 500	22 500
Нагревательный блок для 3D принтера	50 шт.	5 000	250 000
Набор разъемов / коннекторов в боксе PH 2.0 2pin 3pin 4pin 5pin	10 шт.	400	4 000
Винт чёрный 3x10 ISO 7380 под шестигранник к.п.10.9, 500 шт в комплекте	1 компл.	1 000	1 000
Винт DIN 7380 M2.5 x 14 мм с полукруглой головкой и внутренним шестигранником, нержавеющая сталь A2-70, - 10 шт. в комплекте полная резьба	50 компл.	300	15 000
Сушильный шкаф 80л для сушки пластика, покрытие - лакокрасочное	1 шт.	75 000	75 000
Комплект инструмента для обслуживания и СИЗ для постобработки: перчатки рабочие; очки защитные; кусачки, бокорезы; лотки; набор алмазных надфилей (4 комплекта); паяльник (2 шт.); набор резьбовых вставок;	1 комплект	80 000	80 000

набор сопел для 3D-принтеров (40 комплектов); набор инструмента для обслуживания 3D-принтеров (2 набора)			
Линейка 50 см Attache, металлическая, две шкалы	10 шт.	240	2 400
Угломер (щуп) ПЕТРОГРАДЪ, круглый, для проверки углов заточки инструментов	10 шт.	1 000	10 000
Карта памяти Transcend 4Gb microSD (с адаптером) TF-карта Class 10	6 шт.	1 000	6 000
Карт-ридер Transcend RDF5 USB3.0, белый (TS-RDF5W)	3 шт.	1 300	3 900
Уровень СИБИН МИНИ пластмассовый с магнитом, 230мм	2 шт.	200	400
Универсальный гаечный ключ шесть в одном	5 шт.	150	750
Пинцет прецизионный антистатический ESD-11	10 шт.	650	6 500
Пинцет прецизионный керамический для пайки	4 шт.	600	2 400
Шпатель 40 мм	10 шт.	200	2 000
Коврик (мат) для резки, А2 420 х 600	10 шт.	2 000	20 000
Насадки на гравер / Набор шлифовальных насадок для полировки для гравера и шуруповерта / Диск шлифовальный на липучке 25 мм, Р80 до Р3000 по 10 шт. в комплекте, БАЗ 100 шт. Водостойкая.	5 компл.	500	2 500
Шарошки шлифовальные круги абразивный для гравера Р100, 100шт. в комплекте	3 компл.	500	1 500
Шарошки шлифовальные круги абразивный для гравера Р180, 100шт. в комплекте	3 компл.	500	1 500
Шарошки шлифовальные круги абразивный для гравера Р240, 100шт. в комплекте	3 компл.	500	1 500
Шарошки шлифовальные круги абразивный для гравера Р400, 100шт. в комплекте	3 компл.	500	1 500
Набор насадок для шлифовки / шарошки абразивные 10 шт. в комплекте, 5 видов	5 компл.	800	4 000
Набор твердосплавных борфрез из карбида вольфрама 10 штук в комплекте, хвостовик 3 мм / Шарошка по металлу, борфреза по металлу	2 компл.	1 000	2 000
5.1.2. Расходные материалы и программное обеспечение			
PLA+ желтый 750 г, 1.75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 000	10 000
PLA+ фиолетовый 750 г, 1.75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 000	10 000
PLA+ зелёный 750 г, 1.75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 000	10 000
PLA+ черный 750 г, 1.75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 000	10 000
ABS ST белый 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	1 500	7 500

ABS Standart натуральный 2250 г, 1.75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	10 шт.	1 500	15 000
ABS Standart черный 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	1 500	7 500
ABS GF-4 рубиновый 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 300	11 500
ABS GF-4 зеленый 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 300	11 500
ABS GF-4 светло-серый 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 300	11 500
ABS GF-4 серый 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 300	11 500
ABS Titan GF-12 черный 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	3 500	17 500
ABS Titan GF-12 оранжевый 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	3 500	17 500
ABS Titan GF-12 лимон 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	3 500	17 500
ABC Titan GF-12 красный 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	3 500	17 500
PETg Standart черный 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 800	14 000
PETg Standart металлик 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	10 шт.	2 800	28 000
PETg Standart белый 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	2 800	14 000
TPU Total Pro GF-10 натуральный 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	3 500	17 500
TPU Total Pro GF-10 черный 750 г, 1,75 мм, пластик Filamentarno для 3D-принтера	5 шт.	3 500	17 500
Аппликатор губка для нанесения защитных составов, комплект 5шт.	10 компл.	500	5 000
Клей Момент Кристалл Прозрачный Универсальный Водостойкий 125 мл	3 шт.	600	1 800
Вершина Ацетон технический 0.5 л 500 г, 1 шт	3 шт.	600	1 800
Бумага шлифовальная (наждачная) в рулоне 115мм х 3м Р180, Водостойкая	3 шт.	500	1 500
Бумага шлифовальная (наждачная) в рулоне 115мм х 3м Р240, Водостойкая	3 шт.	500	1 500
Бумага шлифовальная (наждачная) в рулоне 115мм х 3м Р400, Водостойкая	3 шт.	500	1 500
Бумага шлифовальная (наждачная) в рулоне 115мм х 3м Р600, Водостойкая	3 шт.	500	1 500
Лицензия Компас 3D Lite для учебных заведений	10 шт.	4 000	40 000
Итого			**4 157 950**

5.2. Учебно-методические условия

1. Валетов, В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы): учебное пособие / В. А. Валетов. СПб.: Университет ИТМО, 2015. - 58 с.

2. Тарасова, Т. В. Аддитивное производство: учебное пособие / Т.В. Тарасова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 196 с. – (Высшее образование).
3. Трубашевский, Д.С. Аддитивные зарисовки или решения для тех, кто не хочет продолжать терять деньги / Д.С. Трубашевский. - ISBN 978-5-600-02999-6 - ООО "Умное производство". Воронеж, 2021 г. - 206 с.
4. Ляпков, А. А. Полимерные аддитивные технологии / А. А. Ляпков, А. А. Троян. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 120 с.
5. Гибсон Я. Технологии аддитивного производства [трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство] / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер; перевод с английского под ред. д. ф.-м.н., профессора И.В. Шишковского. - Москва: Техносфера, 2022. - 646, [1] с. ил., цв. ил., табл.; 24. - (Мир станкостроения)
6. Основы аддитивных технологий и производств: учебное пособие / М. А. Гейко, И. О. Леушин, А. В. Нищенков [и др.]; под общ. ред. И. О. Леушина. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 228 с.
7. Суворов, Александр Петрович. Создание трехмерных моделей для аддитивного производства на основе полигонального моделирования лабораторный практикум: учебное пособие / А. П. Суворов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2022. - 61 с.: цв. ил.

6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы обучающиеся приобретут профессиональные компетенции и соответствующие им практический опыт, умения и знания:

Код	Наименование профессиональных компетенций	Результат освоения
ПК 1.1	**Выполнять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, подготовку и контроль расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати**	**Иметь практический опыт:** - настройки узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы; - проверки исправности технологической оснастки оборудования трехмерной печати; - проверки соответствия расходных материалов требованиям задания; - загрузки и входного контроля файлов трехмерной модели изделия; - загрузки в оборудование трехмерной печати расходных материалов; - запуска оборудования трехмерной печати для изготовления изделия; - работы в САПР КОМПАС 3D. **Уметь:** - соблюдать правила техники безопасности и охраны труда при выполнении работ по технологической настройки оборудования трехмерной печати, подготовки и контроля расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати; - устранять типичные неисправности настройки узлов и систем оборудования трехмерной печати в процессе его

		эксплуатации. **Знать:** - профессиональную терминологию в области трехмерной печати; - основные технологии трехмерной печати; - особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий; - устройство, технологические и технические характеристики оборудования трехмерной печати; - правила эксплуатации оборудования трехмерной печати; - технологию FFF/FDM, ее преимущества, недостатки, области применения; - наименование, назначение, особенности применения материалов для печати по технологии FFF/FDM; - основные этапы трехмерной печати изделий по технологии FFF/FDM; - требования к планировке, оснащению и организации рабочей зоны; - программные средства для разработки и производства изделий на оборудовании трехмерной печати; - правила настройки оборудования трехмерной печати и введения необходимых программ управления для изготовления изделий; - методы контроля пространственной геометрии производимых изделий; - способы выполнения заданий по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати; - виды и характеристики расходных материалов, применяемых в трехмерной печати; типичные дефекты расходных материалов; - особенности изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов.
ПК 1.2	**Выполнять печать изделий, доводку параметров изделий трехмерной печати до требований задания**	**Иметь практический опыт:** - технологической настройки оборудования трехмерной печати, подготовки и контроля расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати; - изготовления различных изделий на оборудовании трехмерной печати;

		- контроля параметров изделия, изготовленного на оборудовании трехмерной печати; - отделки изделий трехмерной печати в соответствии с требованиями задания; - уборки рабочего места по окончании работы на оборудовании трехмерной печати; - размещения в специально отведенных местах хранения материалов и технологической оснастки, используемых при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати. **Уметь:** - применять оборудование трехмерной печати в соответствии с правилами эксплуатации и соблюдением техники безопасности; - применять расходные материалы для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с назначением; - применять контрольно-измерительные приборы для контроля параметров изделий в соответствии с назначением; - применять инструменты для доведения параметров изделия требованиям задания в соответствии с назначением. **Знать:** - методики оценки соответствия параметров изготовленного изделия требованиям задания; - наименование, назначение, правила применения контрольно-измерительных приборов для контроля параметров изделий; - методы изменения параметров изделия для выполнения требований задания; - наименование, назначение, правила применения инструментов для доведения параметров изделия требованиям задания; - виды и свойства расходных материалов, применяемых для трехмерной печати; - основные технологии трехмерной печати; - особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий.

ПК 1.3	**Выполнять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания**	**Иметь практический опыт:** - проверки исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания работы; - замены элементов оборудования трехмерной печати; - уборки рабочего места по окончании работы на оборудовании трехмерной печати; - размещения в специально отведенных местах хранения материалов и технологической оснастки, используемых при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати. **Уметь:** - соблюдать правила техника безопасности при обслуживании основных узлов и модулей системы; - применять инструменты для технического обслуживания оборудования трехмерной печати в соответствии с назначением. **Знать:** - устройство, систему управления, принцип работы и правила эксплуатации оборудования трехмерной печати; - методы профилактики неполадок в работе оборудования трехмерной печати; - виды типичных неисправностей оборудования трехмерной печати, способы их предупреждения и устранения; - последовательность проведения работ по техническому обслуживанию оборудования трехмерной печати; - наименование, назначение, правила применения инструментов для технического обслуживания оборудования трехмерной печати; - правила и приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати.

7. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Система оценки результатов освоения программы обучения включает в себя:

- осуществление текущего контроля успеваемости;
- итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена.

Текущий контроль успеваемости проводится педагогом в процессе проведения учебных занятий, учебных практик в формах и порядке, которые определены в Положении о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации Государственного автономного нетипового профессионального образовательного учреждения Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции» и Положении об итоговой аттестации обучающихся по адаптированным основным образовательным программам профессионального обучения в Государственном автономном нетиповом профессиональном образовательном учреждении Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции».

Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена проводится как процедура внешнего оценивания освоения обучающимися всех разделов и тем программы. Итоговая аттестация проводится экзаменационной комиссией образовательной организации с участием представителей работодателя. Контроль освоения программы в рамках итоговой аттестации в целом направлен на оценку овладения квалификацией по профессии «Оператор трехмерной печати».

Формы, сроки (периодичность) и порядок проведения текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся в начале обучения по программе.

Для текущего контроля успеваемости, итоговой аттестации образовательной организацией формируется фонд оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений обучающихся основным показателям результатов подготовки.

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся по результатам текущего контроля успеваемости (на усмотрение образовательной организации) и итоговой аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой.

Текущий контроль

Для проведения текущего контроля успеваемости созданы соответствующие фонды оценочных средств.

Эти фонды включают:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонды оценочных средств являются полным и адекватным отображением требований программы профессионального обучения по профессии «Оператор трехмерной печати» и соответствуют целям и задачам программы, учебно-тематическому плану.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, учебных дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество обучения по видам деятельности и степень сформированности компетенций у обучающихся.

Помимо индивидуальных оценок используются групповые и взаимооценки: экспертные оценки группами, состоящими из обучающихся, преподавателей, мастеров производственного обучения, практикодателей и работодателей.

Обучающимся, представителям работодателей предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса.

Итоговая аттестация

Освоение АООП ПО по профессии «Оператор трехмерной печати» завершается итоговой аттестацией.

Целью итоговой аттестации является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, уровня сформированности профессиональных компетенций.

В итоговую аттестацию входит подготовка к сдаче и сдача экзамена.

Председателем экзаменационной комиссии является представитель практикодателя или работодателя.

Результаты аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

Успешное прохождение итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся свидетельства установленного образца.

7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦИКЛ ПРОГРАММЫ

Наименование профессиональных компетенций	Технологический цикл (содержание профессиональных компетенций с учетом этапов их формирования)	Количество часов				
		Всего часов	Теоретические занятия	Комбинированные занятия	Практические занятия	Форма текущего контроля
ВПД 1. Изготовление изделий с использованием оборудования трехмерной печати – 328 часов						
ПК 1.1 Выполнять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, подготовку и контроль расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати	Введение в профессию. Техника безопасности и охрана труда при работе в мастерской	2	2			Опрос
	Профессиональная терминология в области трехмерной печати	1	1			Тестирование
	Основные технологии трехмерной печати. Особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий	1	1			Тестирование
	Устройство, технологические и технические характеристики оборудования трехмерной печати	4	1	2	1	Опрос, практическая работа
	Технология FFF/FDM. Преимущества, недостатки, области применения. Обзор материалов для печати	4	1	2	1	Опрос, практическая работа
	Основные этапы трехмерной печати изделий по технологии FFF/FDM	4	1	2	1	Опрос, практическая работа
	Программные средства для разработки и производства изделий на оборудовании трехмерной печати. Работа в САПР КОМПАС 3D	68	8	40	20	Тестирование, практическая работа
	Средства оцифровки реальных объектов. Цели и задачи оцифровки реальных объектов. Процесс получения компьютерной модели на основе исследуемого изделия по технологиям трёхмерного сканирования.	36	6	18	12	Опрос, практическая работа
	Техники создания сложной трёхмерной модели в программном обеспечении BLENDER.	68	8	40	20	Опрос, практическая работа

	Правила настройки оборудования трехмерной печати и введения необходимых программ управления для изготовления изделий	14	1	12	1	Опрос, практическая работа
	Виды и характеристики расходных материалов, применяемых в трехмерной печати. Типичные дефекты расходных материалов	4	1	2	1	Тестирование, практическая работа
	Особенности изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов	4	1	2	1	Тестирование, практическая работа
	Практические работы по настройке узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы	4		2	2	Самостоятельная работа
	Выполнение загрузки и входного контроля файлов трехмерной модели изделия, загрузки в оборудование трехмерной печати расходных материалов, запуска оборудования трехмерной печати для изготовления изделия	2		1	1	Самостоятельная работа
ПК 1.2 Выполнять печать изделий, доводку параметров изделий трехмерной печати до требований задания	Методики оценки соответствия параметров изготовленного изделия требованиям задания. Выполнение контроля параметров изготовленного изделия	6	1	2	3	Тестирование, практическая работа
	Методы изменения параметров/доводки изделия для выполнения требований задания. Инструменты и средства.	6	1	2	3	Опрос, практическая работа
	Практические работы по изготовлению различных изделий на оборудовании трехмерной печати, отделке изделий	60		2	58	Самостоятельная работа
ПК 1.3 Выполнять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по	Техника безопасности при обслуживании основных узлов и модулей системы. Методы профилактики неполадок в работе оборудования трехмерной печати.	2	1	1		Опрос, практическая работа
	Виды типичных неисправностей оборудования трехмерной печати, способы их предупреждения и устранения	2	1	1		Тестирование, практическая работа

окончании выполнения задания	Выполнение проверки исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания работы	2			2	Самостоятельная работа
	Правила и приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати	2	1	1		Тестирование, практическая работа
	Практические работы по чистке основных узлов оборудования трехмерной печати. Выполнение уборки рабочего места по окончании работы, размещения в специально отведенных местах хранения материалов	8		1	7	Самостоятельная работа
	Практические работы по замене элементов оборудования трехмерной печати	24		2	22	Самостоятельная работа
Итого учебных занятий		**328**	**37**	**135**	**156**	
Производственная практика		60				
Зачет по производственной практике		2				
Консультация перед итоговой аттестацией		4				
Итоговая аттестация		6				
Всего часов АООП ПО		**400**				

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ «ОПЕРАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ»

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	25
1.1.	Область применения программы	25
1.2.	Цели, задачи и планируемые результаты производственной практики	25
1.2.1.	Цель производственной практики	25
1.2.2.	Задачи производственной практики	25
1.2.3.	Планируемые результаты производственной практики	25
2	Содержание программы производственной практики	29
3	Тематический план программы производственной практики	30
4	Условия реализации программы производственной практики	30
5	Контроль и оценка результатов освоения программы производственной практики	31

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Область применения программы

Программа производственной практики является частью АООП ПО по профессии «Оператор трехмерной печати».

Программа производственной практики разработана на основании:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» N 273 от 29.12.2012;
- Приказа Министерства просвещения российской федерации от 14 июля 2023 г. №534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Положения о практике обучающихся, осваивающих адаптированные основные образовательные программы профессионального обучения в ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ».

Практика проводится в соответствии с учебным планом и календарным графиком обучения.

Практика может проходить как на базе Мультицентра – в мастерской, так и на территории практикодателя / потенциального работодателя (на предприятиях Ленинградской области и Санкт-Петербурга).

При определении мест прохождения производственной практики обучающимся с инвалидностью учитываются рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации и абилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

В случае прохождения производственной практики на территории практикодателя, с ним заключается договор на прохождение обучающимися производственной практики на его территории, включающий сроки, календарный график, конкретное рабочее место и закрепленного наставника от предприятия. Договором определена ответственность сторон и порядок взаимодействия Учреждения, Практикодателя и Практиканта.

1.2. Цели, задачи и планируемые результаты производственной практики

1.2.1. Цель производственной практики – закрепление и совершенствование профессиональных навыков и умений, полученных в процессе обучения по программе профессионального обучения по профессии «Оператор трехмерной печати».

1.2.2. Задачи производственной практики:

- закрепление практических умений и навыков по настройке оборудования трехмерной печати, подготовке и контролю расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати, техническому обслуживанию оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания;
- закрепление практического опыта печати различных изделий, доводки параметров изделий трехмерной печати до требований задания.

К производственной практике допускаются обучающиеся полностью освоившие учебную программу.

1.2.3. Планируемые результаты прохождения производственной практики

В результате прохождения производственной практики у обучающихся должны быть закреплены следующие знания, умения и навыки по соответствующим профессиональным компетенциям:

Код	Наименование профессиональных компетенций	Результат освоения
ПК 1.1	**Выполнять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, подготовку и контроль расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати**	**Иметь практический опыт:** - настройки узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы; - проверки исправности технологической оснастки оборудования трехмерной

		печати; - проверки соответствия расходных материалов требованиям задания; - загрузки и входного контроля файлов трехмерной модели изделия; - загрузки в оборудование трехмерной печати расходных материалов; - запуска оборудования трехмерной печати для изготовления изделия; - работы в САПР КОМПАС 3D. **Уметь:** - соблюдать правила техники безопасности и охраны труда при выполнении работ по технологической настройки оборудования трехмерной печати, подготовки и контроля расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати; - устранять типичные неисправности настройки узлов и систем оборудования трехмерной печати в процессе его эксплуатации. **Знать:** - профессиональную терминологию в области трехмерной печати; - основные технологии трехмерной печати; - особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий; - устройство, технологические и технические характеристики оборудования трехмерной печати; - правила эксплуатации оборудования трехмерной печати; - технологию FFF/FDM, ее преимущества, недостатки, области применения; - наименование, назначение, особенности применения материалов для печати по технологии FFF/FDM; - основные этапы трехмерной печати изделий по технологии FFF/FDM; - требования к планировке, оснащению и организации рабочей зоны; - программные средства для разработки и производства изделий на оборудовании трехмерной печати; - правила настройки оборудования трехмерной печати и введения необходимых программ управления для

		изготовления изделий; - методы контроля пространственной геометрии производимых изделий; - способы выполнения заданий по изготовлению изделий на оборудовании трехмерной печати; - виды и характеристики расходных материалов, применяемых в трехмерной печати; типичные дефекты расходных материалов; - особенности изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в зависимости от используемых технологий и расходных материалов.
ПК 1.2	**Выполнять печать изделий, доводку параметров изделий трехмерной печати до требований задания**	**Иметь практический опыт:** - технологической настройки оборудования трехмерной печати, подготовки и контроля расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати; - изготовления различных изделий на оборудовании трехмерной печати; - контроля параметров изделия, изготовленного на оборудовании трехмерной печати; - отделки изделий трехмерной печати в соответствии с требованиями задания; - уборки рабочего места по окончании работы на оборудовании трехмерной печати; - размещения в специально отведенных местах хранения материалов и технологической оснастки, используемых при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати. **Уметь:** - применять оборудование трехмерной печати в соответствии с правилами эксплуатации и соблюдением техники безопасности; - применять расходные материалы для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати в соответствии с назначением; - применять контрольно-измерительные приборы для контроля параметров изделий в соответствии с назначением; - применять инструменты для доведения параметров изделия требованиям задания в соответствии с назначением. **Знать:** - методики оценки соответствия

		параметров изготовленного изделия требованиям задания; - наименование, назначение, правила применения контрольно-измерительных приборов для контроля параметров изделий; - методы изменения параметров изделия для выполнения требований задания; - наименование, назначение, правила применения инструментов для доведения параметров изделия требованиям задания; - виды и свойства расходных материалов, применяемых для трехмерной печати; - основные технологии трехмерной печати; - особенности различных технологий трехмерной печати при изготовлении изделий.
ПК 1.3	**Выполнять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания**	**Иметь практический опыт:** - проверки исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания работы; - замены элементов оборудования трехмерной печати; - уборки рабочего места по окончании работы на оборудовании трехмерной печати; - размещения в специально отведенных местах хранения материалов и технологической оснастки, используемых при выполнении работ на оборудовании трехмерной печати. **Уметь:** - соблюдать правила техника безопасности при обслуживании основных узлов и модулей системы; - применять инструменты для технического обслуживания оборудования трехмерной печати в соответствии с назначением. **Знать:** - устройство, систему управления, принцип работы и правила эксплуатации оборудования трехмерной печати; - методы профилактики неполадок в работе оборудования трехмерной печати; - виды типичных неисправностей оборудования трехмерной печати, способы их предупреждения и устранения; - последовательность проведения работ

		по техническому обслуживанию оборудования трехмерной печати; - наименование, назначение, правила применения инструментов для технического обслуживания оборудования трехмерной печати; - правила и приемы чистки основных узлов оборудования трехмерной печати.

Количество часов производственной практики – 100 часов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Наименования разделов производственной практики	Содержание учебной деятельности	Количество часов
1.	**Раздел 1. Знакомство с местом прохождения практики. Инструктаж по технике безопасности**	1. Организация и проведение ознакомительной экскурсии 2. Инструктаж по технике безопасности при работе на оборудовании трехмерной печати	2
2.	**Раздел 2. Технологическая настройка оборудования трехмерной печати. Подготовка и контроль расходных материалов**	1. Практические работы по настройке узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы 2. Выполнение загрузки и входного контроля файлов трехмерной модели изделия, загрузки в оборудование трехмерной печати расходных материалов, запуска оборудования трехмерной печати для изготовления изделия	12
3.	**Раздел 3. Печать изделий. Доводка параметров изделий трехмерной печати до требований задания**	1. Практические работы по изготовлению различных изделий на оборудовании трехмерной печати 2. Практические работы по отделке изделий	34
4.	**Раздел 4. Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания**	1. Выполнение проверки исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания работы 2. Практические работы по чистке основных узлов оборудования трехмерной печати. Выполнение уборки рабочего места по окончании работы, размещения в специально отведенных местах хранения материалов 3. Практические работы по замене элементов оборудования трехмерной печати	12

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
Раздел 1. Знакомство с местом прохождения производственной практики. Инструктаж по технике безопасности		**2**
1.	Организация и проведение ознакомительной экскурсии	1
2.	Инструктаж по технике безопасности при работе на оборудовании трехмерной печати	1
Раздел 2. Технологическая настройка оборудования трехмерной печати. Подготовка и контроль расходных материалов		**12**
3.	Практические работы по настройке узлов и систем оборудования трехмерной печати, включая систему управления, перед запуском оборудования и началом работы	4
4.	Выполнение загрузки и входного контроля файлов трехмерной модели изделия, загрузки в оборудование трехмерной печати расходных материалов, запуска оборудования трехмерной печати для изготовления изделия	8
Раздел 3. Печать изделий. Доводка параметров изделий трехмерной печати до требований задания		**34**
5.	Практические работы по изготовлению различных изделий на оборудовании трехмерной печати	28
6.	Практические работы по отделке изделий	6
Раздел 4. Техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания		**12**
7.	Выполнение проверки исправности узлов и систем оборудования трехмерной печати после окончания работы	2
8.	Практические работы по чистке основных узлов оборудования трехмерной печати. Выполнение уборки рабочего места по окончании работы, размещения в специально отведенных местах хранения материалов	6
9.	Практические работы по замене элементов оборудования трехмерной печати	4
ИТОГО:		**60**

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика может быть организована как на базе ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ», так и на базе предприятий и организаций, направления деятельности которых соответствуют профилю подготовки обучающихся и имеют необходимый кадровый и технический потенциал.

Привлечение обучающихся для выполнения заданий, не предусмотренных программой практики, или их освобождение от прохождения практики ранее установленного срока, не допускается.

Если производственная практика проводится на базе ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ», то её руководство осуществляется преподавателем или мастером производственного обучения из числа работников Мультицентра.

В случае, если производственная практика проходит на базе предприятия или организации, то руководство практикой осуществляется совместно руководителем практики из числа сотрудников Мультицентра и руководителем практики от предприятия, назначенного руководством из числа работников предприятия.

Руководитель практики от образовательного учреждения осуществляет следующие мероприятия:

- перед началом практики консультирует обучающихся по вопросам организации и прохождения практики;

- обеспечивает своевременное посещение обучающимися занятий по производственной практике;
- взаимодействует с руководителем практики от предприятия и руководством предприятия;
- проводит контроль обучающихся на рабочих местах;
- отмечает качество выполнения работ;
- составляет характеристики по итогам прохождения программы производственной практики;
- заполняет дневники практики;
- выставляет оценки в зачетную ведомость;
- представляет отчетную документацию заместителю директора по учебно- производственной работе Мультицентра.

Обязанности руководителя практики от предприятия:

1. Ознакомиться с содержанием рабочей программы производственной практики, видами работ и заданий.
2. Участвовать в проведении практических занятий в соответствии с тематическим планированием, способствовать выполнению работ и заданий практики на рабочем месте.
3. Ознакомить обучающихся с правилами внутреннего распорядка.
4. В случае необходимости вносить коррективы в содержание и процесс организации практики.
5. По окончании практики дать характеристику обучающимся, оценить результаты прохождения практики, дать рекомендации в плане возможности дальнейшего трудоустройства.

Рабочее оборудование, инструменты и расходные материалы, необходимые для прохождения производственной практики:

Наименование	Количество
3D-принтер VS3D min. RF210x210x210мм область печати, PEI покрытие стола. Стальной корпус, черный муар. Портал - фрезерованный 19мм. Пластина стола – фрезерованная. Датчик филамента - btt smart filament sensor v2. Макрокнопка на корпусе. Без экрана	8 шт.
Компьютер. Процессор AMD Ryzen 5 или аналог, 16Гб ОЗУ, SSD 512 Гб. Видеокарта Nvidia RTX2080 или аналог. Комплект клавиатура + мышка. Монитор 27 дюймов	9 шт.
Сервер Redfab MES Education. Процессор AMD Ryzen 5 или аналог, 2Гб ОЗУ, SSD 1 Тб. ИБП однофазный, форма выходного сигнала синусоидная, совместимый с APFC-блоком питания 1000 ВА, 600Вт. Лицензия MES Redfab Education. Маршрутизатор-коммутатор 24 порта TP-link	1 шт.
Сушильный шкаф 80л для сушки пластика, покрытие - лакокрасочное	1 шт.
Комплект инструмента для обслуживания и СИЗ для постобработки: перчатки рабочие; очки защитные; кусачки, бокорезы; лотки; набор алмазных надфилей (4 комплекта); паяльник (2 шт.); набор резьбовых вставок; набор сопел для 3D-принтеров (40 комплектов); набор инструмента для обслуживания 3D-принтеров (2 набора)	1 комплект
Катушка для 3D-печати Filamentarno Titan GF-12	15 шт.
Катушка для 3D-печати Filamentarno Total GF-10	15 шт.
Лицензия Компас 3D Lite для учебных заведений	10 шт.

5. КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Контроль освоения обучающимися практических навыков и умений предусматривает текущий контроль выполнения видов учебной деятельности в соответствии с содержанием программы производственной практики.

Контроль и оценка освоения производственной практики осуществляется мастером производственного обучения и/или преподавателем основной учебной дисциплины.

Уровень приобретенного практического опыта осуществляется путем ежедневных наблюдений с последующей оценкой результатов выполнения практических работ и выставлением оценки в дневнике производственной практики обучающегося, а также устного опроса.

Результаты обучения	**Основные показатели оценки результатов**	**Формы и методы контроля и оценки**
ПК 1	**Выполнять технологическую настройку оборудования трехмерной печати, подготовку и контроль расходных материалов для изготовления изделий на оборудовании трехмерной печати**	Метод наблюдения. Экспертная оценка мастером производственного обучения/преподавателем основной учебной дисциплины качества и времени выполнения работ
ПК 2	**Выполнять печать изделий, доводку параметров изделий трехмерной печати до требований задания**	Метод наблюдения. Экспертная оценка мастером производственного обучения/преподавателем основной учебной дисциплины качества и времени выполнения работ
ПК 3	**Выполнять техническое обслуживание оборудования трехмерной печати по окончании выполнения задания**	Метод наблюдения. Экспертная оценка мастером производственного обучения/преподавателем основной учебной дисциплины качества и времени выполнения работ

Критерии оценки результатов освоения программы производственной практики

Шкала оценивания	**Критерии оценки**
Отлично	Все виды учебной деятельности обучающимся выполнены в полном объеме с высоким качеством в соответствии с полученным заданием, с минимальной помощью руководителя, все умения освоены качественно, продемонстрированный практический опыт характеризует освоение содержания практики полностью на 90-100%. Необходимые ПК продемонстрированы на высоком уровне.
Хорошо	Все виды учебной деятельности обучающимся выполнены в полном объеме с достаточным качеством в соответствии с полученным заданием, уровень помощи руководителя средний, все умения в общем освоены, продемонстрированный практический опыт характеризует освоение содержания программы учебной практики на 70-80%. Необходимые ПК продемонстрированы на хорошем уровне
Удовлетворительно	Не все виды учебной деятельности выполнены в полном объеме, уровень качества выполненных работ минимальный; требуется контроль и помощь руководителя, не все умения освоены, продемонстрирован практический опыт с недостатками. Необходимые ПК продемонстрированы на минимально необходимом уровне 50-60%
Неудовлетворительно	Обучающимся не выполнены все виды учебной деятельности в нужном объеме, не продемонстрирован практический опыт освоения содержания учебной практики, недоступно самостоятельное выполнение работ. Необходимые ПК не продемонстрированы или их уровень низкий менее 50%.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО АООП ПО ПО ПРОФЕССИИ «ОПЕРАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ»

БИЛЕТ №1

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1
Теоретическое задание
Классификация технологий 3D-печати.
Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2
Практическое задание
Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.
Время на выполнение задания: не более 60 минут

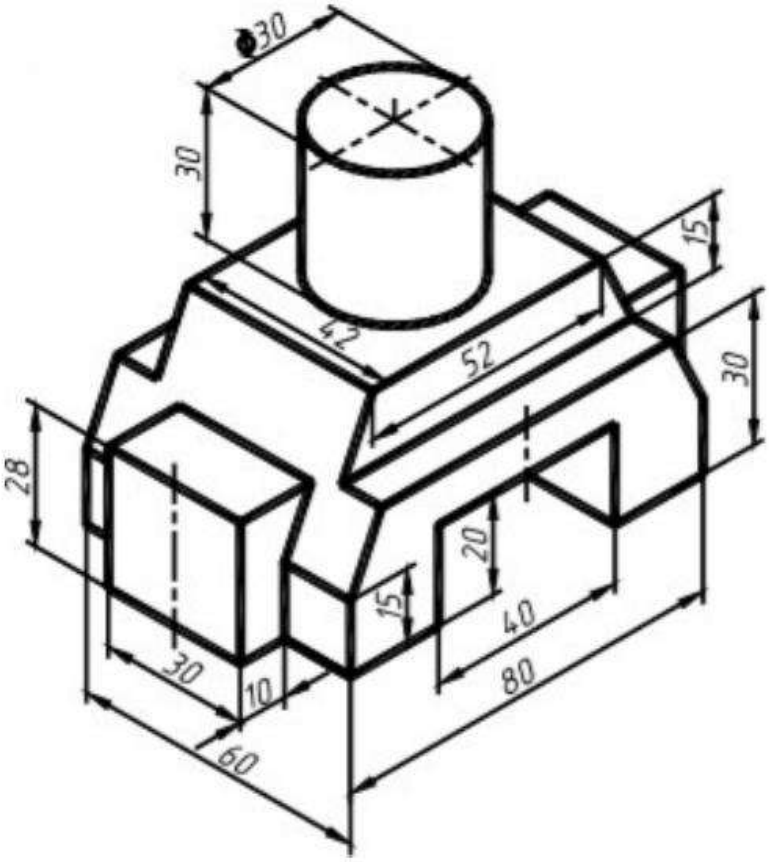


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №2

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Назовите группы материалов для 3D-печати.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

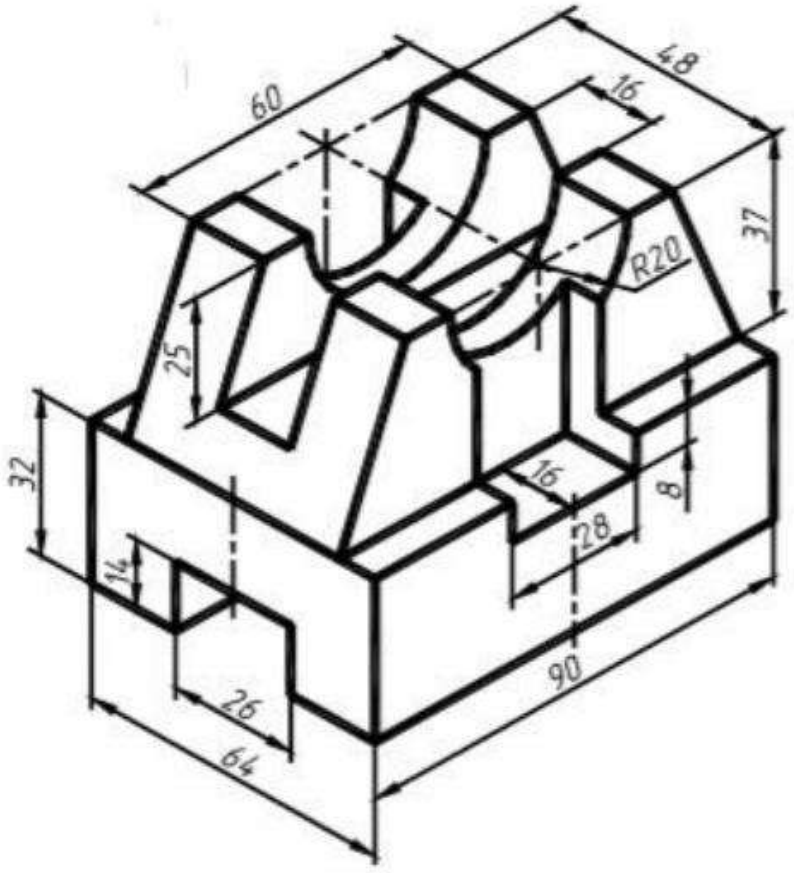


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №3

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Как происходит 3D-печать методом плавления нити (FFF)?

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

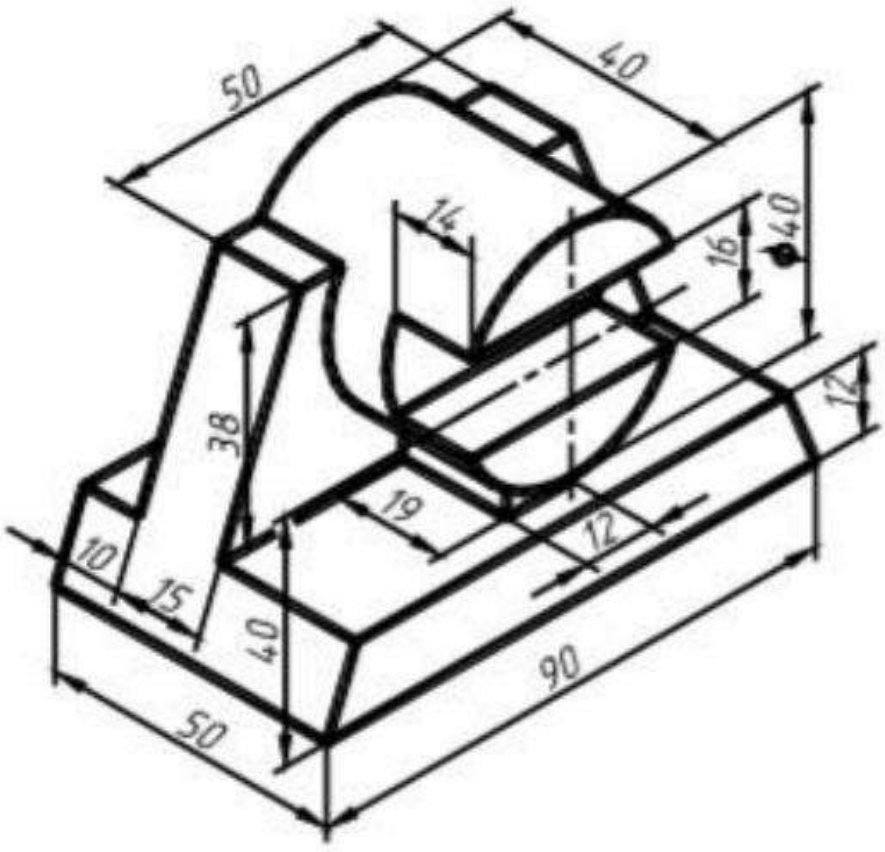


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №4

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Искривление деталей и межслойная адгезия при печати FFF-деталей.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

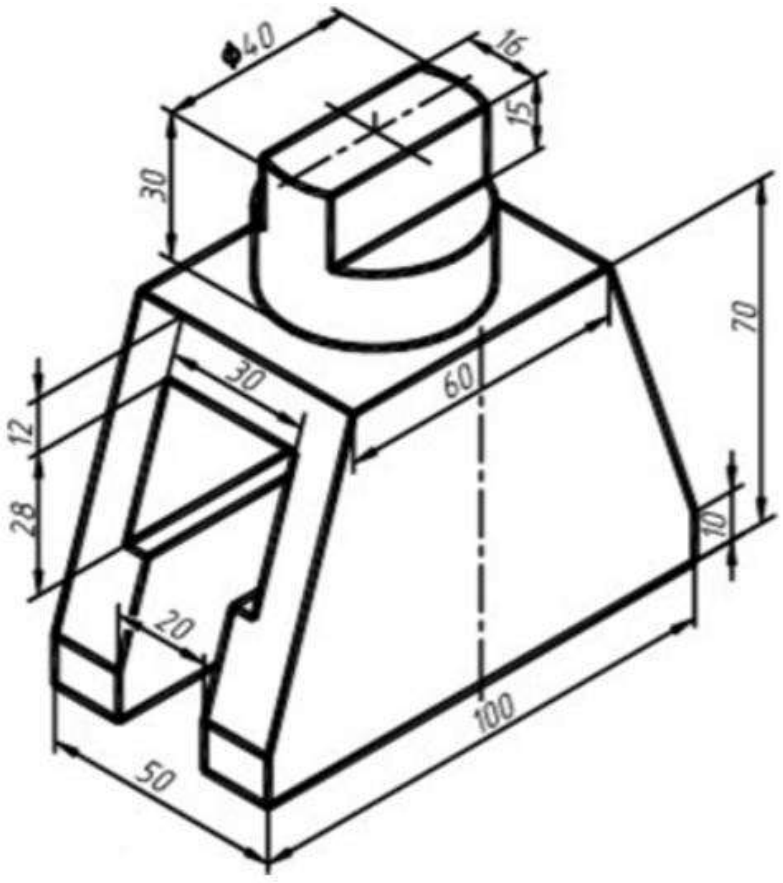


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*
Заместитель директора по УПР		
	ФИО	*Подпись*
Преподаватель		
	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №5

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Методы постобработки деталей в FFF-печати.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

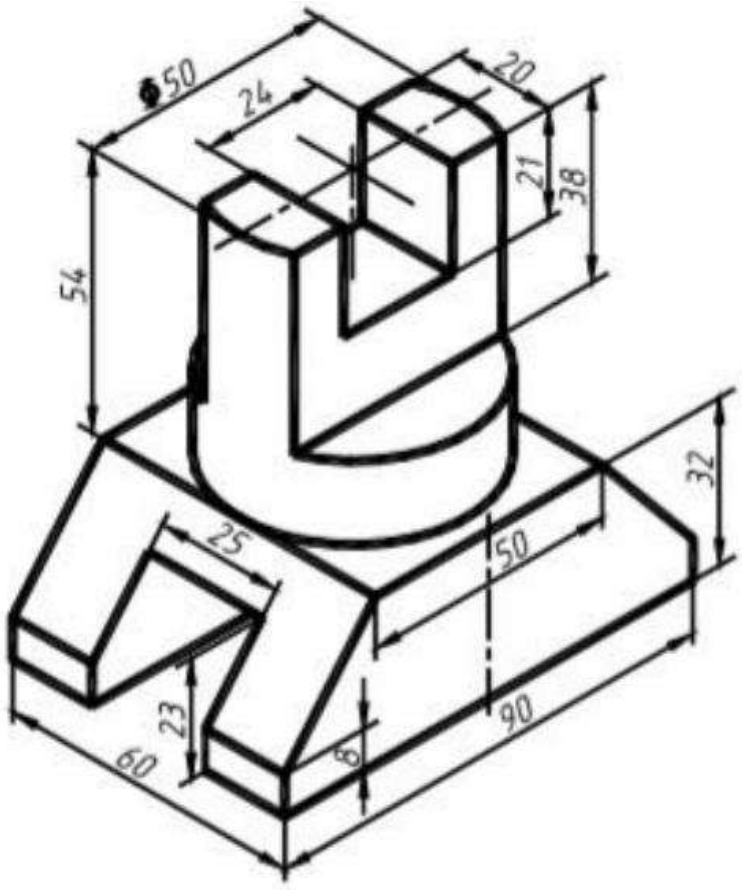


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №6

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Преимущества и ограничения FFF-печати.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

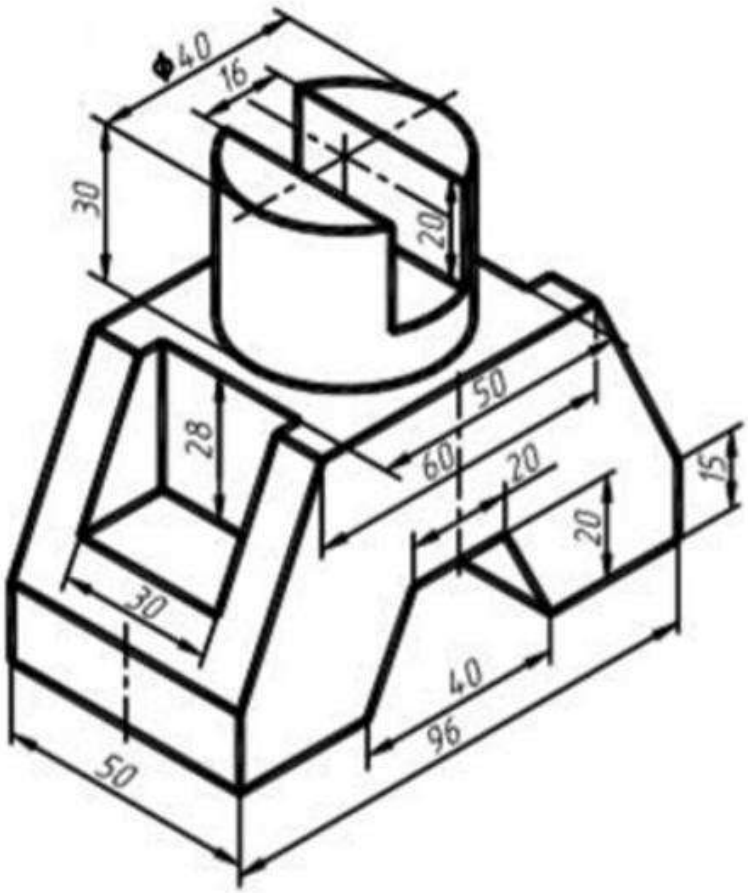


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №7

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Основные этапы трехмерной печати изделий по технологии FFF/FDM.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

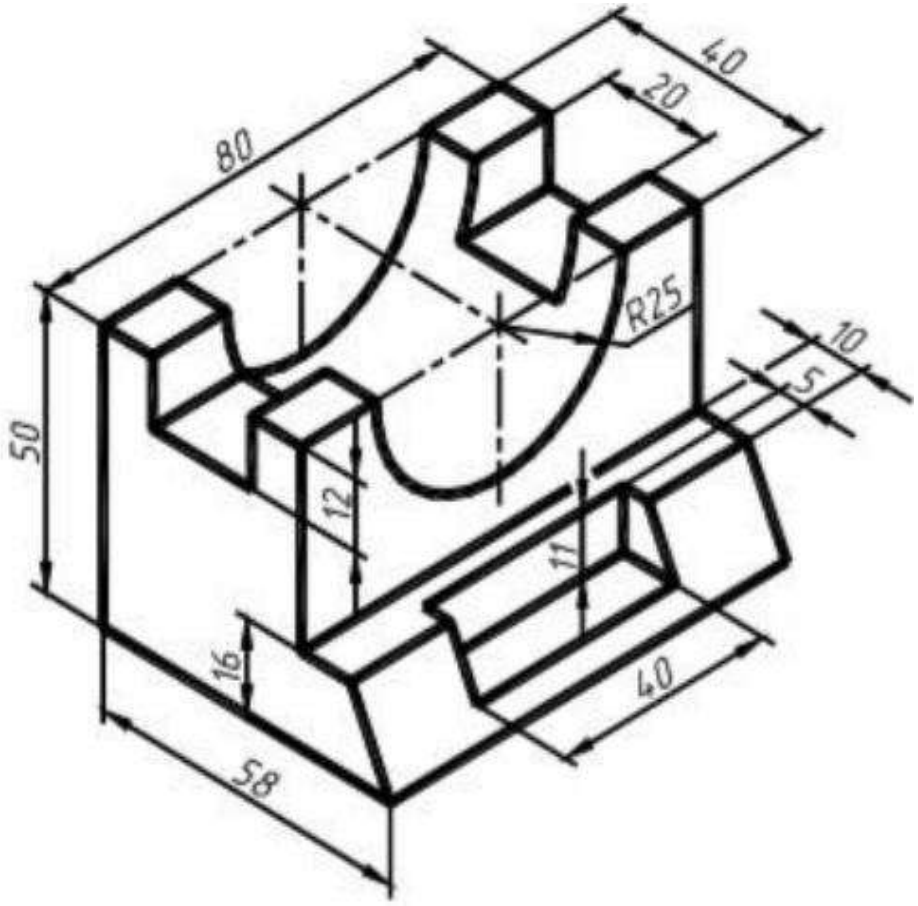


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*
Заместитель директора по УПР		
	ФИО	*Подпись*
Преподаватель		
	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №8

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Принципы работы 3D-принтера и его функции.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

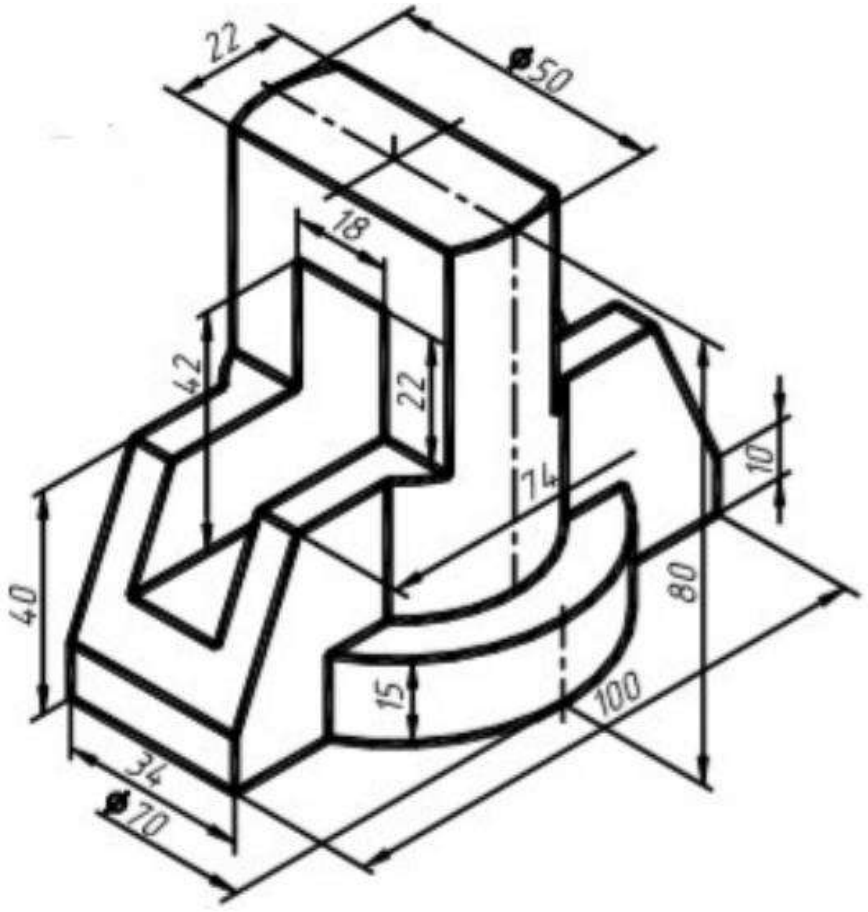


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*
Заместитель директора по УПР		
	ФИО	*Подпись*
Преподаватель		
	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №9

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Разбор кинематической модели 3D-принтера Core XY. Преимущества и недостатки.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

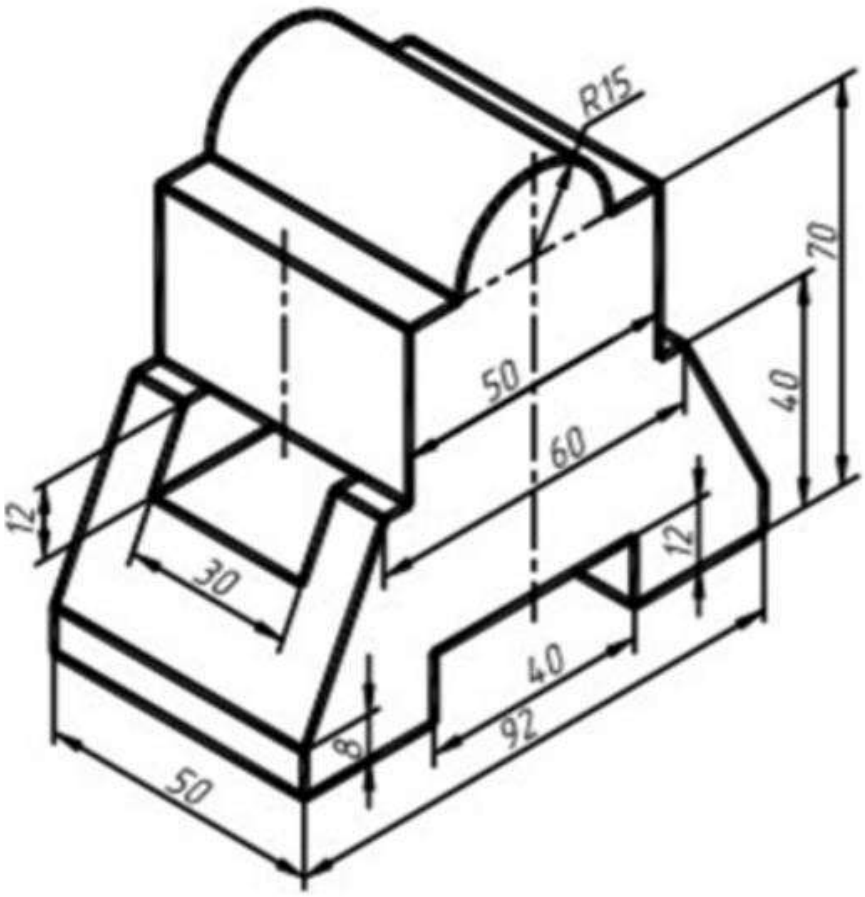


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №10

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Техника безопасности при работе с 3D-принтером.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

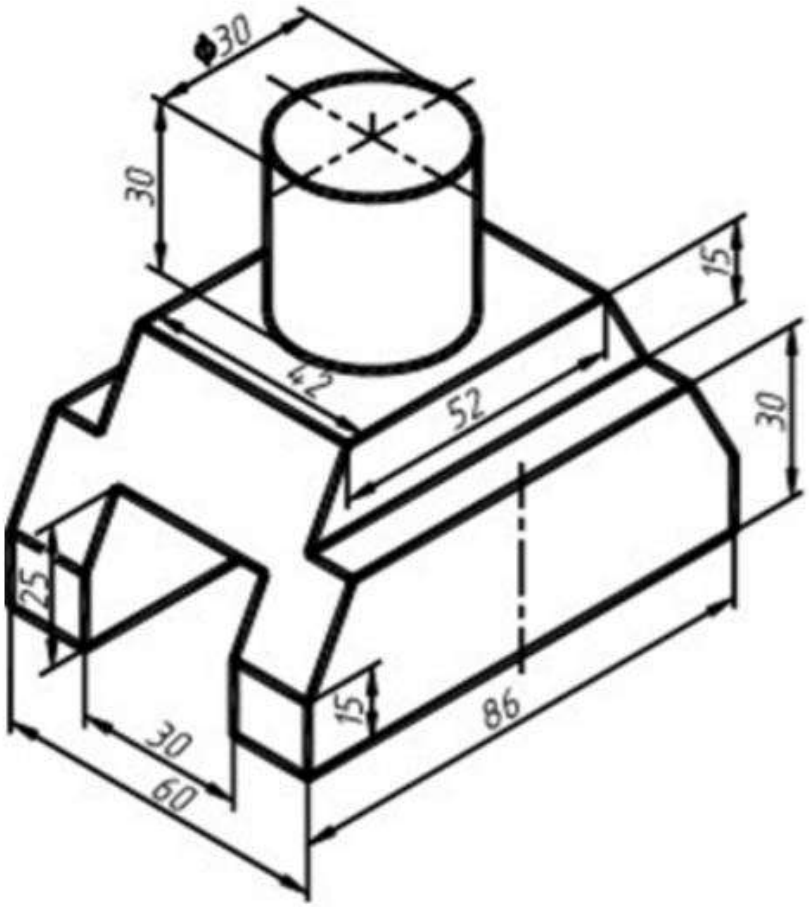


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*
Заместитель директора по УПР		
	ФИО	*Подпись*
Преподаватель		
	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №11

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Включение и начало работы (калибровка платформы, настройки параметров печати).

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

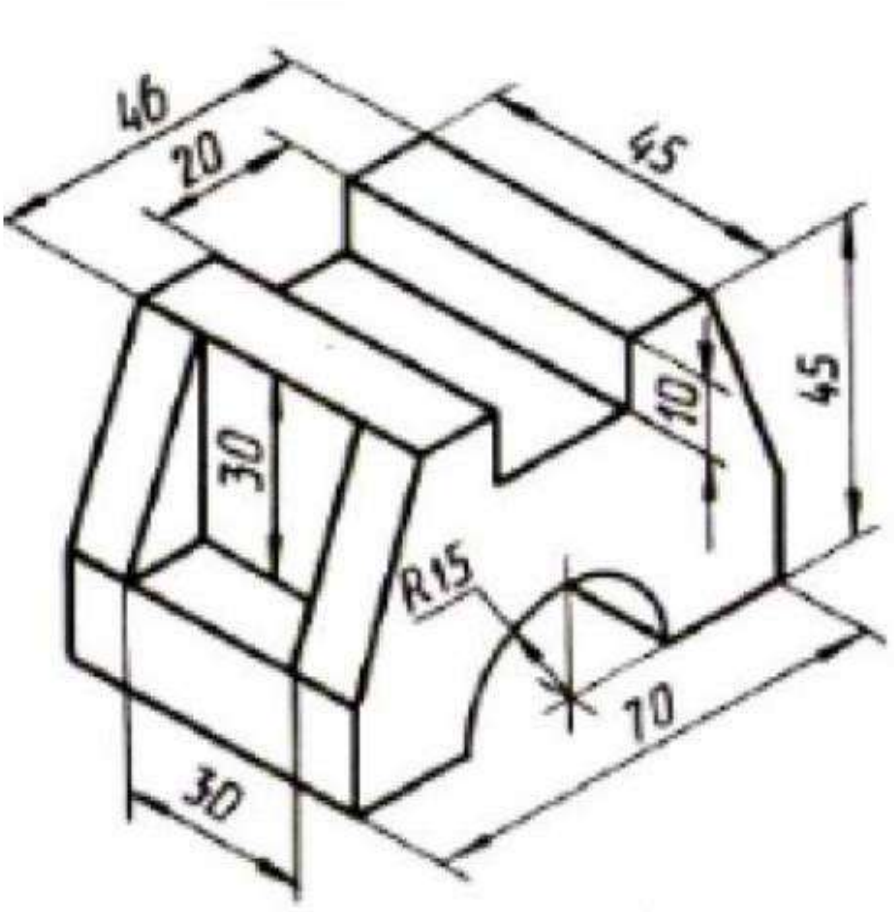


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*
Заместитель директора по УПР		
	ФИО	*Подпись*
Преподаватель		
	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №12

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Техника безопасности при обслуживании основных узлов и модулей системы.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

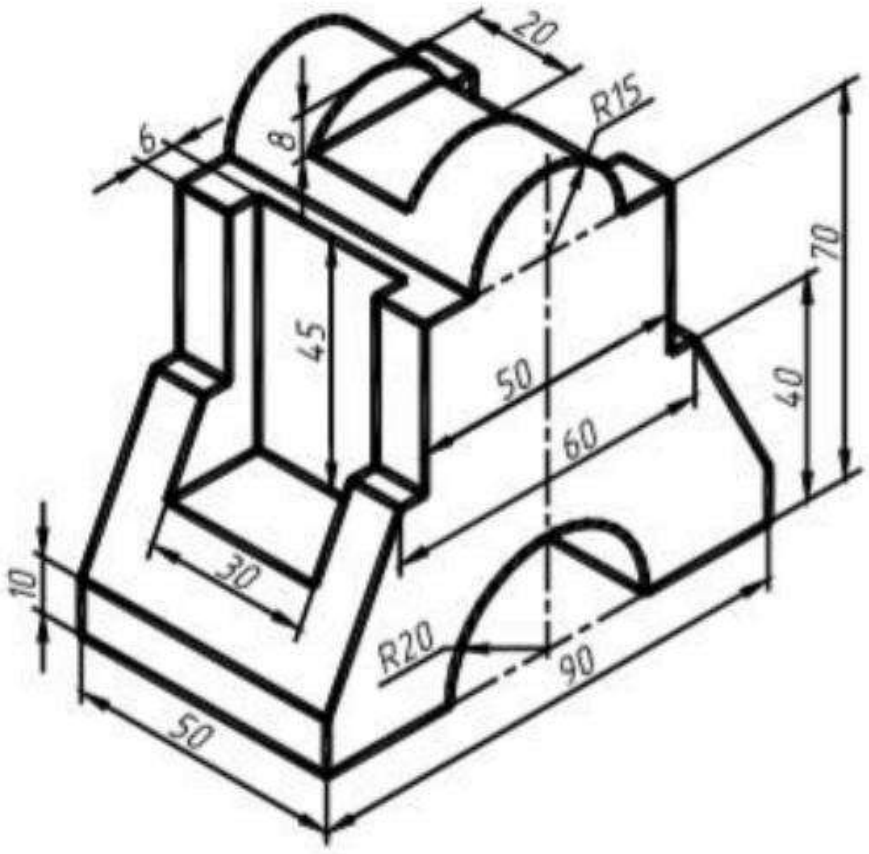


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №13

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Принцип работы ремней осей XYZ, правила натяжения.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

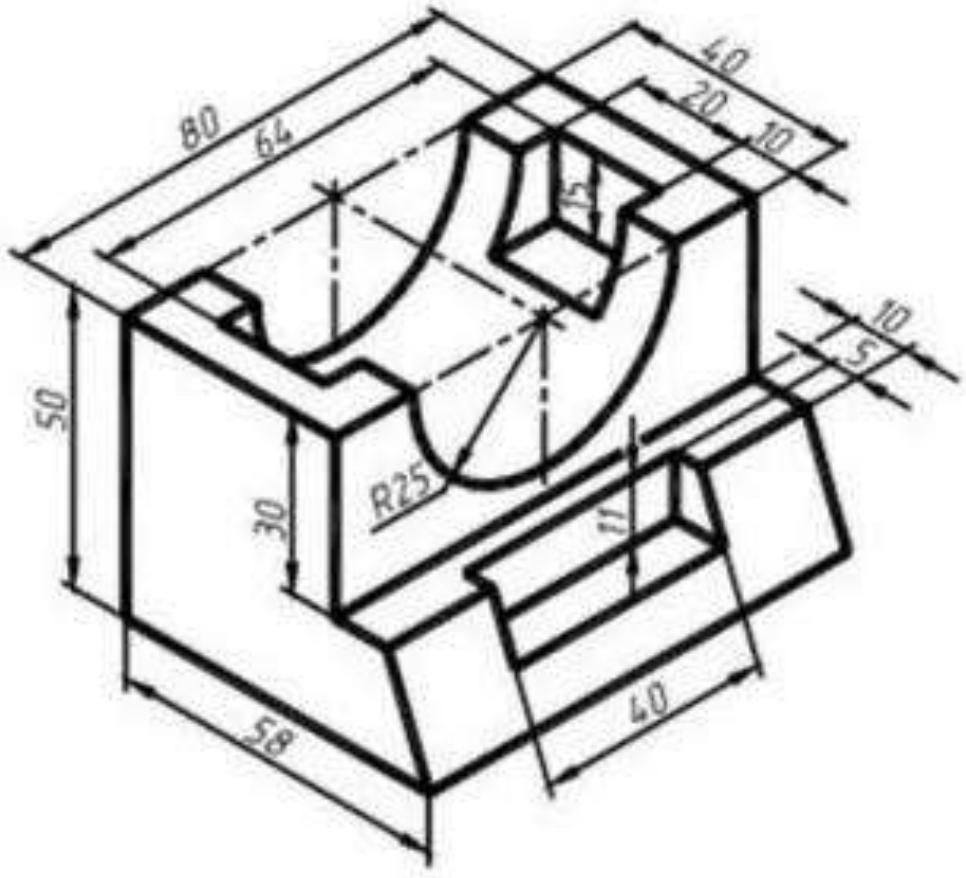


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №14

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Рельсовые направляющие, правила обслуживания.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

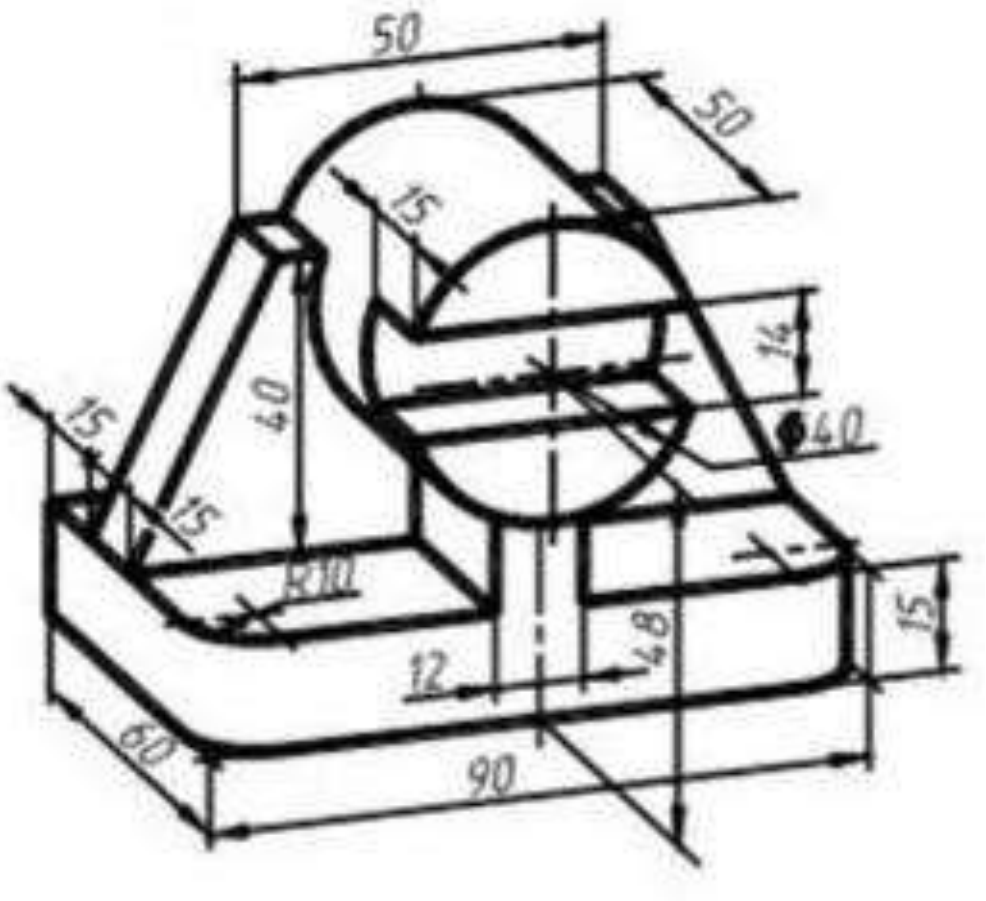


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №15

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Принцип работы экструдера, калибровка потока и давления расплава материала, контроль работы.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

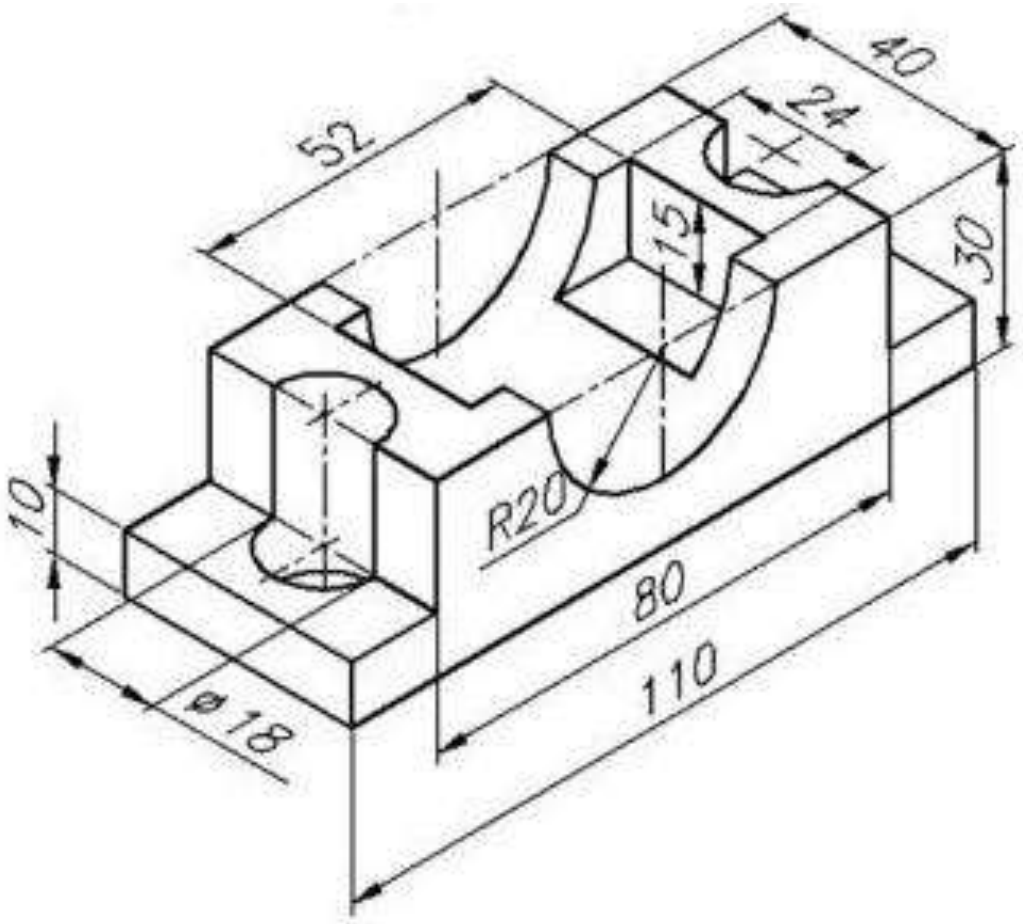


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №16

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Классификация технологий 3D-печати.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

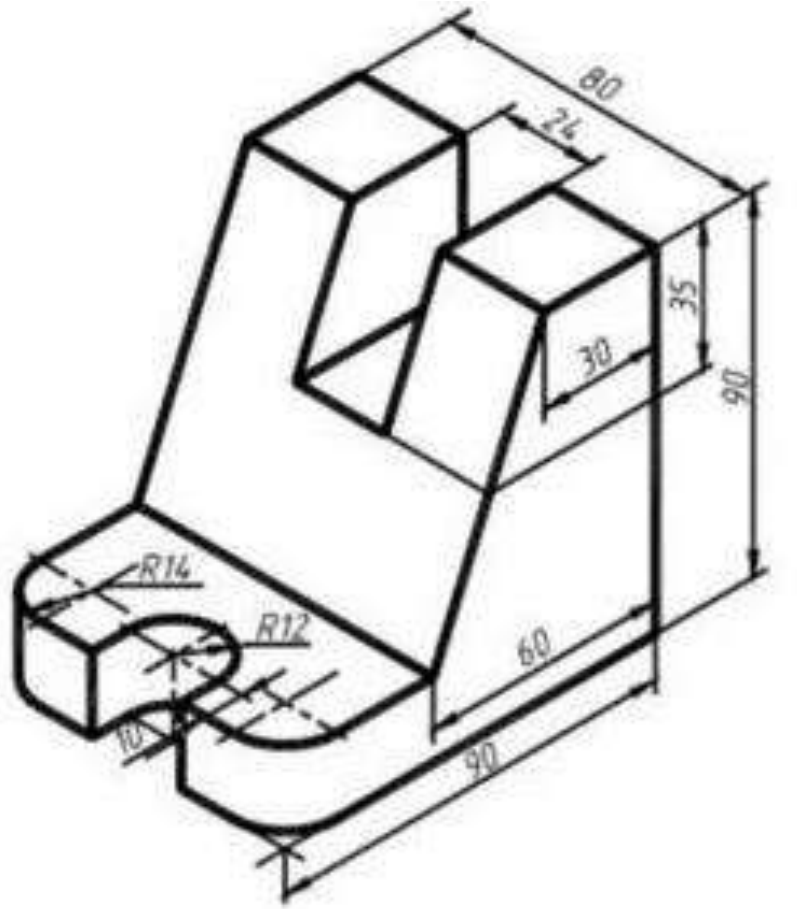


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №17

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Контроль за проведением регламентных работ по обслуживанию оборудования.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

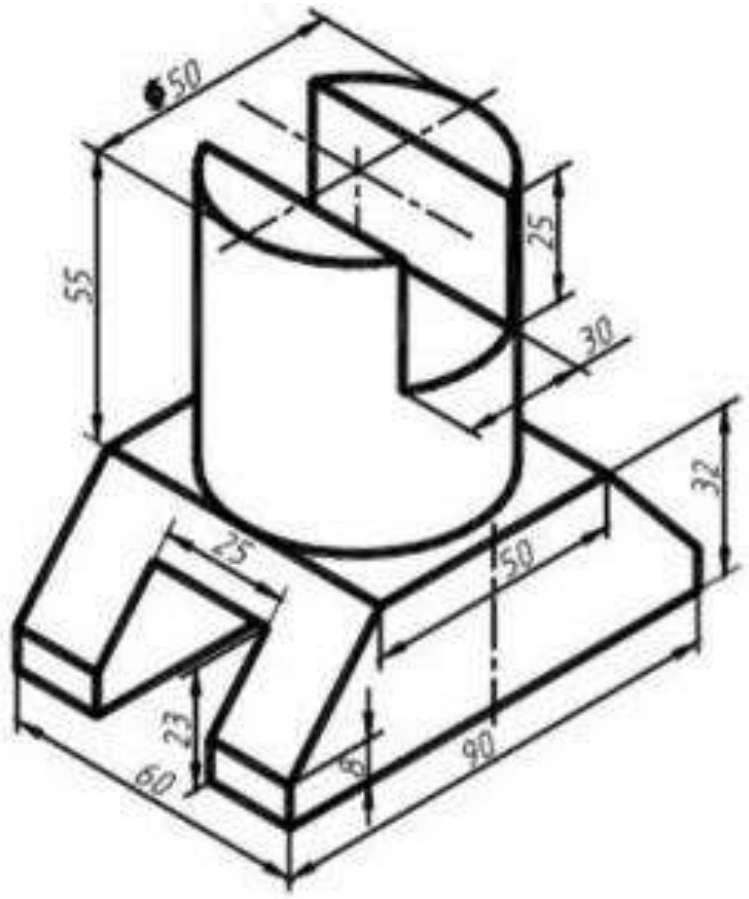


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №18

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Превентивные меры по предотвращению отказов и снижению постепенного износа оборудования.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

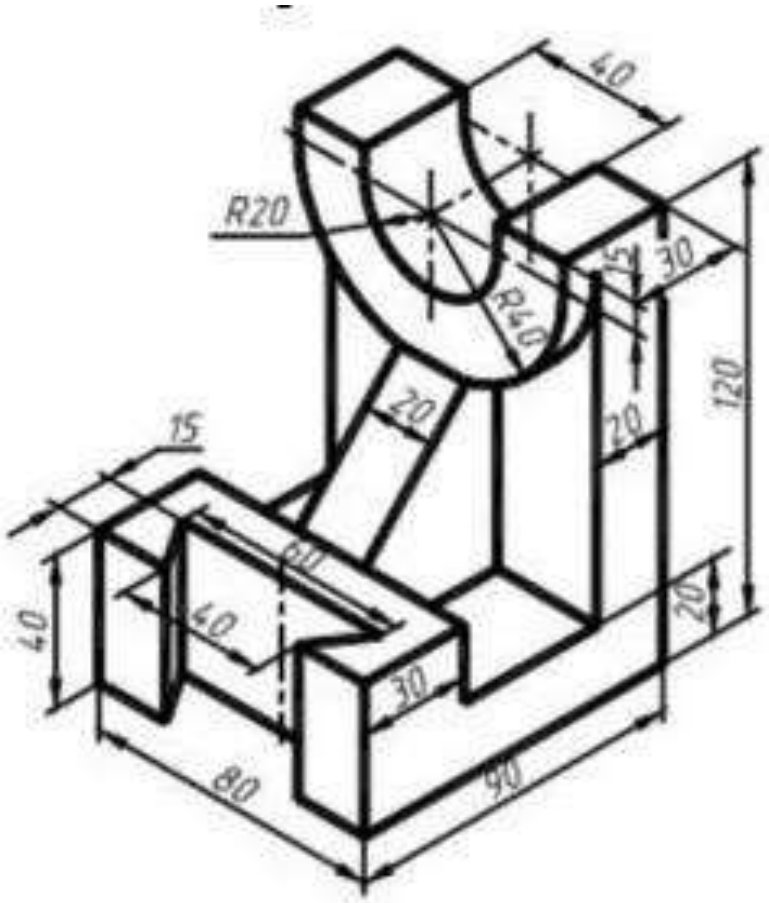


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №19

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Обзор основных материалов для печати по технологии FFF/FDM. Их свойства и особенности применения.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

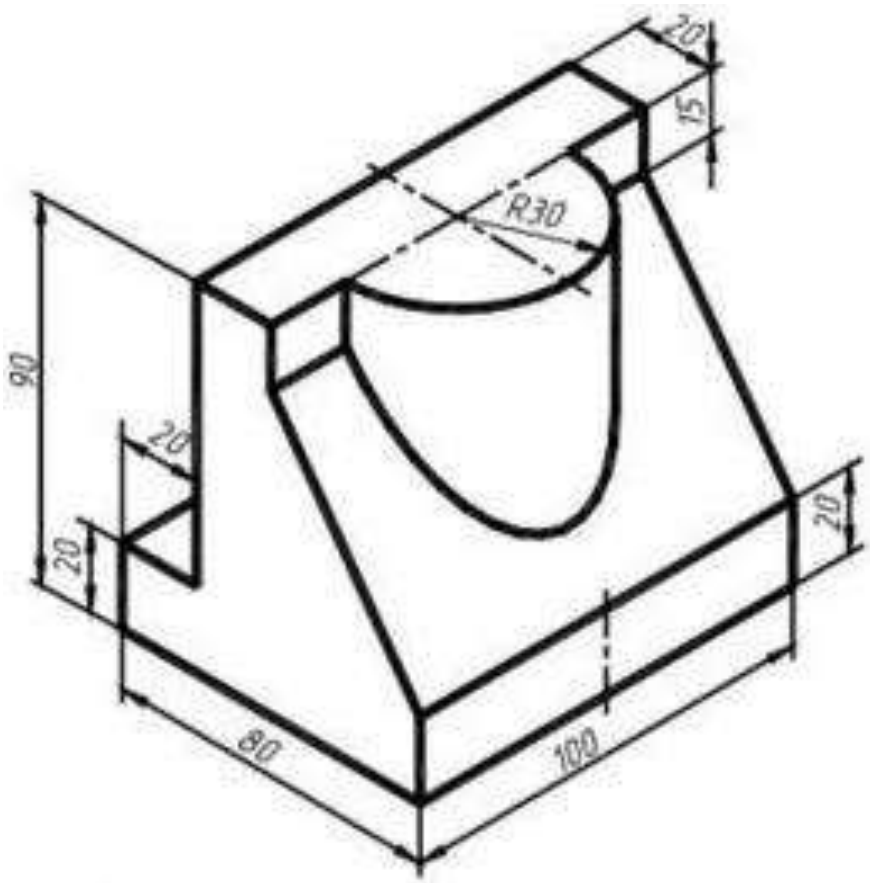


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №20

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Принципы экструзии материалов: требования к процессу экструзии; методы контроля качества расплавленной нити; методы предотвращения засоров; методы повышения равномерности экструзии.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

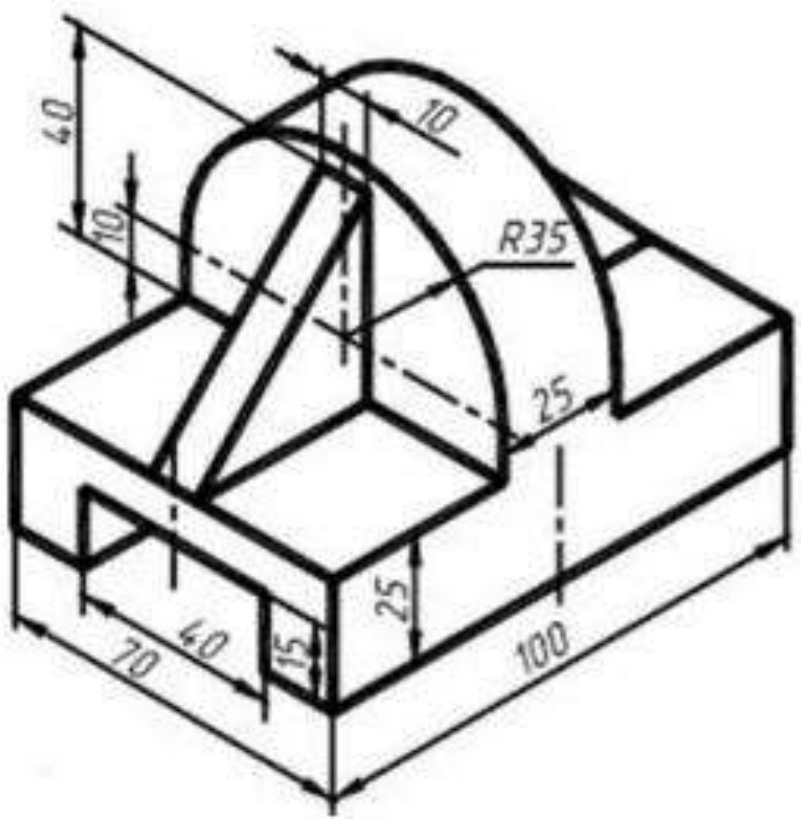


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №21

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Правила хранения материалов для 3D-печати.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

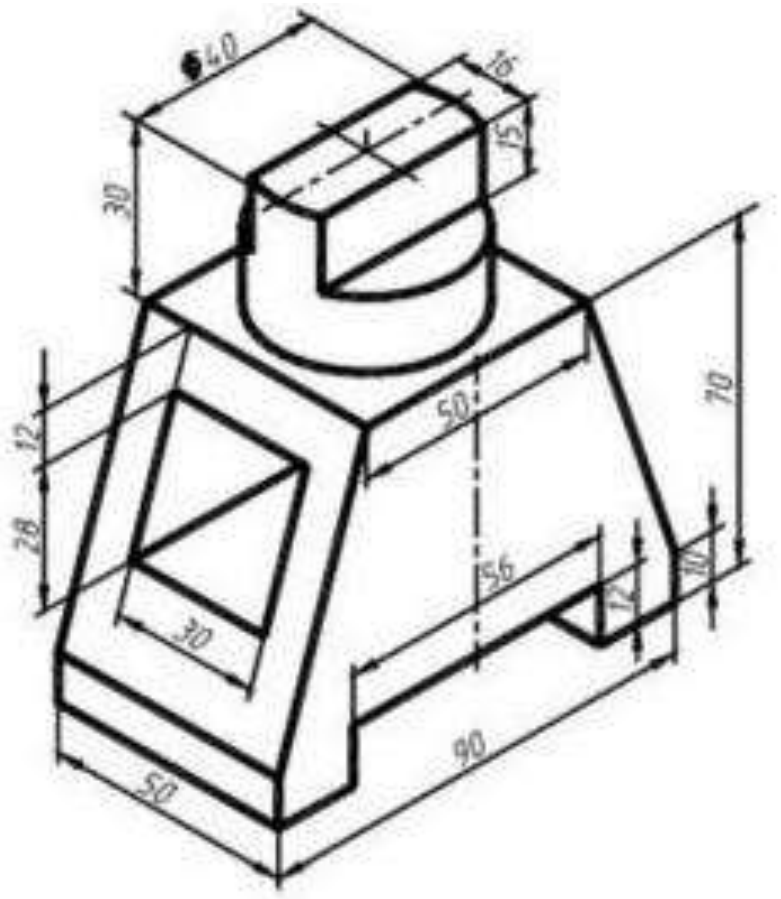


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №22

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Оценка качества печати, разбор ошибок. Требования к качеству изделий 3D-печати. Типичные ошибки печати и методы их исправления**.**

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

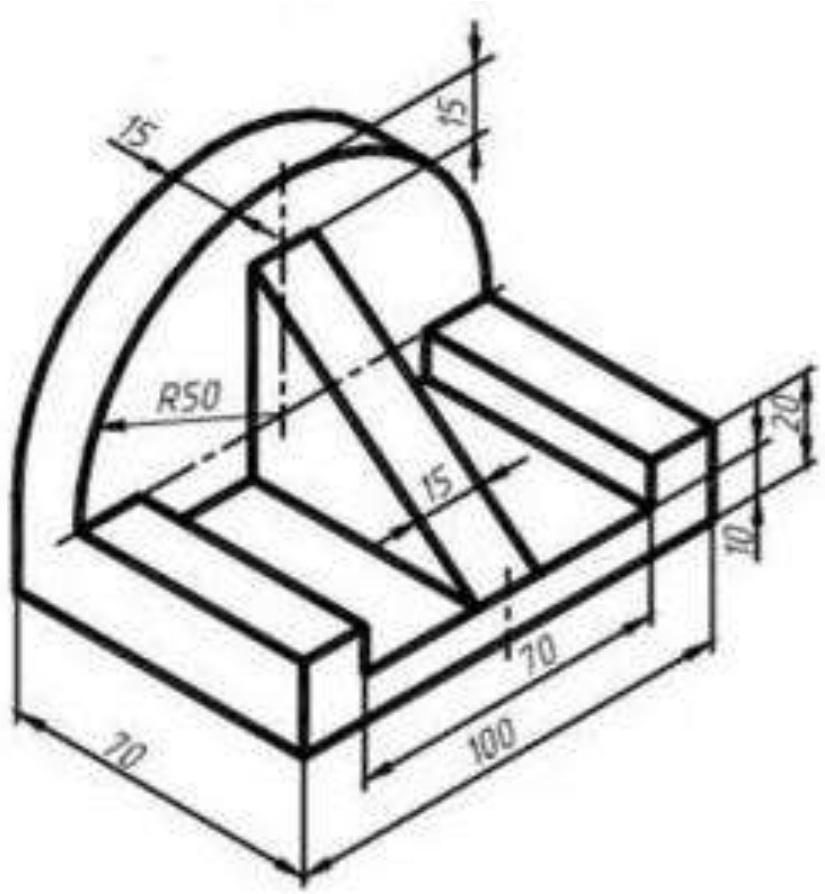


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии		
	ФИО	*Подпись*
Заместитель директора по УПР		
	ФИО	*Подпись*
Преподаватель		
	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №23

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Способы и методика обработки изделий до конечного результата. Инструменты и средства.

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

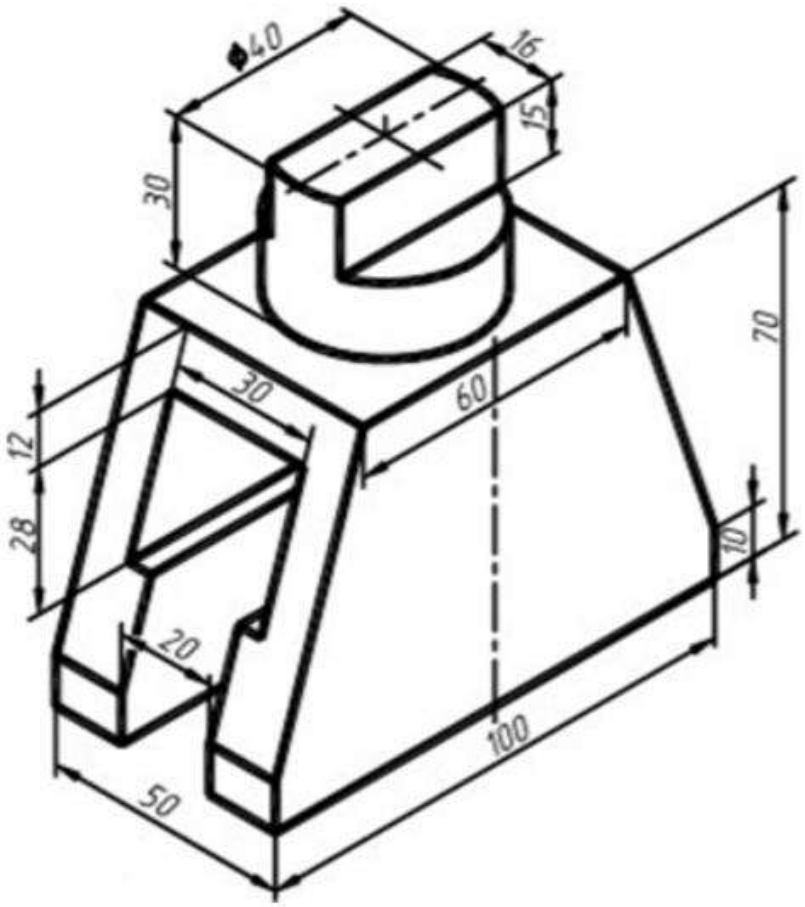


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*

Заместитель директора по УПР

	ФИО	*Подпись*

Преподаватель

	ФИО	*Подпись*

БИЛЕТ №24

для итоговой аттестации по основной учебной дисциплине профессионального обучения по профессии 103442 «Оператор трехмерной печати»

Вопрос №1

Теоретическое задание

Изучение функционала и прав для роли «Оператор 3D-печати».

Время на подготовку ответа: не более 10 минут

Вопрос №2

Практическое задание

Используя чертеж трехмерного изделия (Рис.1) спроектировать трехмерную модель в САПР «Компас-3D». Готовую модель наиболее рационально спозиционировать в слайсере «Orca Slicer» и создать управляющую программу 3D-принтера для печати прототипа. Запустить файл в печать.

Время на выполнение задания: не более 60 минут

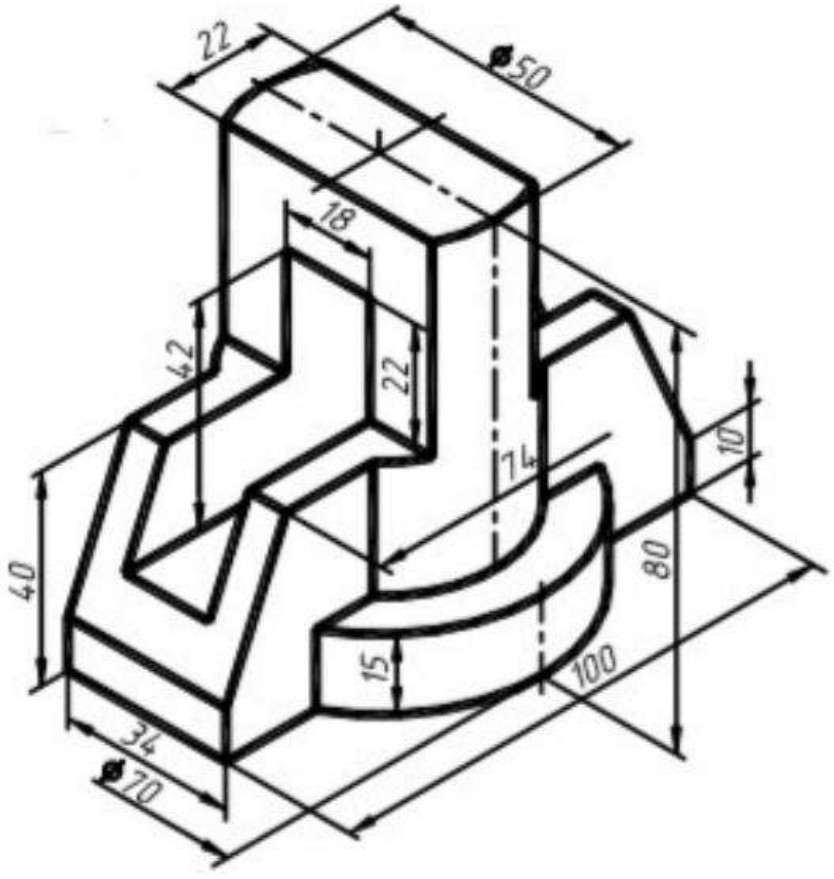


Рис.1. Чертеж изделия

Председатель аттестационной комиссии

	ФИО	*Подпись*
Заместитель директора по УПР		
	ФИО	*Подпись*
Преподаватель		
	ФИО	*Подпись*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
«МУЛЬТИЦЕНТР СОЦИАЛЬНОЙ И ТРУДОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ»
(ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ»)

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ ПО ПРОФЕССИИ «ОПЕРАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ»

СОДЕРЖАНИЕ

1	**Пояснительная записка**	**60**
2	**Задания для проведения профессиональной пробы**	**61**
2.1.	Теоретическое задание Тест «Базовые знания математики и физики»	61
2.2.	Практическое задание «Знание ПК, офисных программ»	61
3	**Ведомость проведения профессиональной пробы**	**63**
4	**Итоги проведения профессиональной пробы**	**65**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Материалы для проведения профессиональной пробы по профессии «Оператор трехмерной печати» входят в состав учебно-методического комплекса (далее - УМК) адаптированной основной образовательной программы профессионального обучения (далее –АООП ПО), реализуемой на базе Государственного автономного нетипового профессионального образовательного учреждения Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции» (далее – ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ» или Мультицентр).

Материалы для проведения профессиональной пробы предназначены для преподавателей\мастеров производственного обучения, проводящих профессиональную пробу в рамках простейших вступительных испытаний. На основании результатов прохождения профессиональной пробы Приемная комиссия делает вывод о возможности приема поступающего на обучение по данной профессии.

Профессиональная проба в ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ» – это практико-ориентированное испытание, моделирующее элементы конкретного вида профессиональной деятельности, способствующее сознательному выбору кандидата, поступающего на обучение в Мультицентр, его будущей профессии.

Профессиональная проба проводится в рамках работы профдиагностической комиссии ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ». Её проходят все кандидаты, поступающие на обучение по программам, реализуемым на данный момент в Мультицентре. Работа профдиагностической комиссии регламентируется внутренними локально-нормативными актами: «Положением о приемной комиссии ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ» и «Правилами приема на обучение в ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ».

Целью проведения профессиональной пробы является выявление наличия у кандидата на обучение (далее – поступающий) значимых профессионально-важных качеств, необходимых для обучения и последующей трудовой деятельности по профессии «Оператор трехмерной печати».

Задачами проведения профессиональной пробы являются:

- оценка успешности и эффективности овладения определенными трудовыми операциями;
- выявление наличия и характера конкретных затруднений, компенсаторных возможностей;
- уточнение трудового прогноза и трудовых рекомендаций;
- оценивание на практике особенностей трудового потенциала поступающего на обучение.

Профессионально-важными качествами, необходимыми для обучения и трудовой деятельности по профессии «Оператор трехмерной печати» являются:

- *профессиональные* – базовые знания ПК, владение офисными программами, сетью интернет, понимание математических и физических понятий, координация движений, восприятие размеров – глазомер, нормальное состояние мелкой и общей моторики, физическая выносливость, склонность к работе с техникой;
- *личные* – внимательность, аккуратность, ответственность, способность работать четко по инструкции.

Перед началом проведения профессиональной пробы преподаватель/мастер производственного обучения знакомится с поступающим, объясняет цель проведения профессиональной пробы, рассказывает о видах предстоящей работы, а также проводит краткий инструктаж по технике безопасности при работе в мастерской.

Время на выполнение теста и практических заданий профессиональной пробы определяется преподавателем учебной дисциплины.

Данные материалы содержат теоретические и практические задания для прохождения профессиональной пробы и выявления достаточных базовых способностей для успешного прохождения обучения, а также ведомость для анализа выполнения теоретического и практических заданий.

После завершения профессиональной пробы преподаватель/мастер производственного обучения анализирует результат её прохождения каждым поступающим и заполняет ведомость результатов прохождения профессиональной пробы. В сводной ведомости проставляется сумма баллов, набранная поступающим.

В зависимости от общего количества баллов, набранных по результатам выполнения всех заданий, делается вывод о рекомендации обучения по данной профессии в соответствии с системой оценивания, содержащейся в ведомости проведения профессиональной пробы.

Также в графе «комментарии» преподавателем отмечаются индивидуальные особенности кандидата на обучение, его личностные и психоэмоциональные характеристики, поведенческие нарушения, уровень мотивации и т.п.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ

2.1. Теоретическое задание

Тест «Базовые знания математики и физики»

Цель тестирования: выявление необходимых базовых математических и физических знаний для успешного усвоения и прохождения материала.

Место проведения тестирования: учебный класс «Оператор 3D-печати»

Время на выполнение теста: не более 30 минут.

Используемые материалы: ручка шариковая, лист бумаги.

Преподаватель дисциплины, проводящий профессиональную пробу:

- проводит инструктаж по технике безопасности при работе в мастерской;
- демонстрирует поступающему оборудование в учебном классе и рассказывает о его назначении;
- рассказывает об источниках опасности данного оборудования;
- демонстрирует работу на оборудовании;
- выдает поступающему Карточку №1 «Тест «Базовые знания математики и физики».

2.2. Практическое задание

«Знание ПК, офисных программ»

Цель тестирования: проверка уровня знаний ПК, ориентации на рабочем столе, умения работать с папками и файлами.

Место проведения тестирования: учебный класс «Оператор 3D-печати»

Время на выполнение теста: не более 30 минут.

Используемые материалы: компьютер с выходом в интернет.

Задача №1:

Включите компьютер. Откройте «проводник», найдите папку «загрузки», ознакомьтесь с содержимым.

Ответьте на вопросы (устно):

Расскажите, что такое рабочий стол на компьютере. Расскажите, какие типы файлов вы знаете.

Задача №2:

Ответьте на вопросы (устно):

Объясните, что такое «папка» на компьютере. Расскажите, чем отличается «папка» от «архивной папки».

Выполните действия:

Пройдите по заданной ссылке, скачайте и распакуйте архив.

Задача №3:

Ответьте на вопрос (устно):

Расскажите, что такое браузер?

Выполните действия:

Используя браузер, найдите информацию: настройки для 3D-печати ABS-пластиком.

Карточка №1

Тест «Базовые знания математики и физики»

Вопрос №1

Что такое плоскость? Как вы понимаете, что из себя представляют обозначения 2D и 3D?

Ответ на вопрос №1

Вопрос №2

Что такое периметр и площадь фигуры?

Ответ на вопрос №2

Вопрос №3

Что такое скорость и ускорение? Зависят ли эти два понятия друг от друга? Если да, то каким образом?

Ответ на вопрос №3

Вопрос №4

Решите задачу. Толщина слоя 2.4 мм. Изделие имеет в основании 3 слоя. Рассчитайте, сколько будет толщина основания в мм.?

Ответ на вопрос №4

3. ВЕДОМОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ «МУЛЬТИЦЕНТР СОЦИАЛЬНОЙ И ТРУДОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ» (ГАНПОУ ЛО «МЦ СИТИ»)

Ведомость результатов выполнения заданий профессиональной пробы по профессии «Оператор трехмерной печати»

ФИО поступающего/кандидата на обучение_____

Преподаватель/ Мастер ПО_____

Дата проведения профессиональной пробы_____

Теоретическая часть задания

№ п/п	Критерии	Показатели	Результат выполнения теста в баллах
1	Количество правильных ответов	1 - один правильный ответ 0 - ни одного правильного ответа	
2	Количество правильных ответов	1 - один правильный ответ 0 - ни одного правильного ответа	
3	Количество правильных ответов	1 - один правильный ответ 0 - ни одного правильного ответа	
4	Количество правильных ответов	1 - один правильный ответ 0 - ни одного правильного ответа	

Бланк анализа выполнения практической части задания

№ п/п	Критерии	Показатели	Результаты выполнения задач		
			№1	№2	№3
1	Использование оборудования (ПК)	3 - уверенно пользуется ПК 2 - неуверенно пользуется ПК, требуется помощь 1 - работа с ПК вызывает значительные затруднения			
2	Время выполнения задания	3 - задание выполнено со значительным опережением максимально установленного времени 2 - задание выполнено в рамках максимально установленного времени			

		1 - задание не выполнено или выполнено за пределами максимально установленного времени			
3	Точность выполнения задания	3 - задание выполнено точно 2 - задание выполнено достаточно точно, иногда бывают незначительные недочеты и отклонения 1 - задание выполнено со значительными отклонениями от инструкции			
Итого баллов					
Всего баллов по результату выполнения практического задания					

4. ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ

Система оценивания профессиональной пробы

1. **24-31 баллов:** обучение по АООП ПО по профессии «Оператор трехмерной печати» рекомендуется.
2. **16-23 баллов:** обучение по АООП ПО по профессии «Оператор трехмерной печати» рекомендуется, но требуется наблюдение и дополнительная помощь педагогов.
3. **9-15 баллов:** обучение по АООП ПО по профессии «Оператор трехмерной печати» не рекомендуется.

Сводная ведомость

1	Итого баллов по теоретической части задания	
2	Итого баллов по практической части задания	
Всего баллов		

Соответствует критериям: _____

Не соответствует критериям: _____

Краткое обоснование/комментарии:

_____

_____

_____

Преподаватель:_____/_____