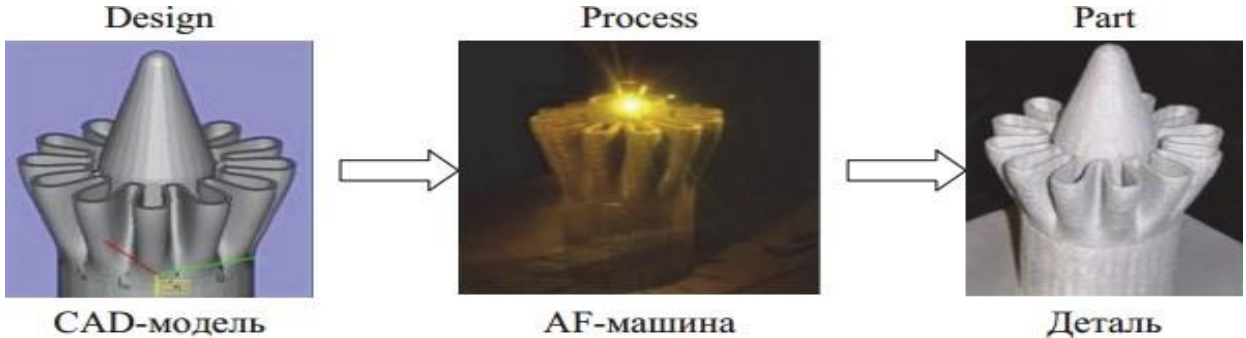
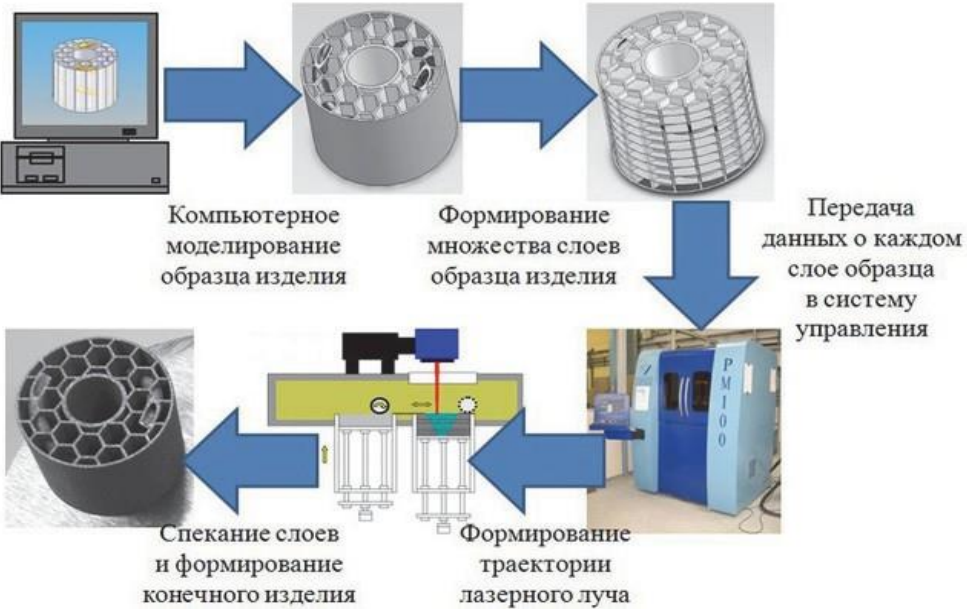


Из опыта работы по формированию перечня материально-технического обеспечения при разработке проекта ПОП СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

Кириллов Алексей Иванович,
заместитель председателя ФУМО в системе СПО
по УГПС 15.00.00 Машиностроение,
заместитель директора по УМР
ГАПОУ МО «Подмосковный колледж «Энергия»

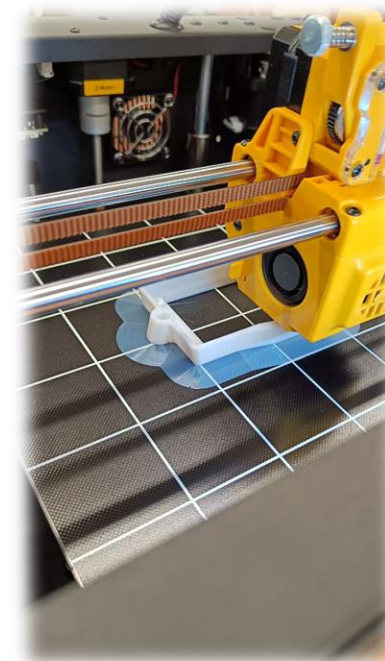
Технологическая цепочка по изготовлению деталей



Изделия, полученные селективным лазерным сплавлением металлических порошков



ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА	Проектирование	Анализ 3d модели	Восстановление образца изделия	Изготовление образца или формы	Подготовка серийного образца
МАСТЕРСКИЕ	Компьютерная обработка информации		Слесарные работы; Аддитивные технологии	Дефектоскопия; Компьютерная обработка информации	Компьютерная обработка информации
СПЕЦИАЛИСТЫ	Программист		Специалисты по: Металлообработке Аддитивным технологиям Производству полимеров	Программист Специалист по энергетике	Программист



издательский дом



Методические принципы при формировании материально-технической базы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

1. Эффективность реализации любой образовательной программы зависит во многом от той материально-технической базы, которое имеется в образовательном учреждении.
 - Создание унифицированной материально-технической базы для образовательных учреждений, реализующих данное направление подготовки
2. Формирование базовых навыков работы с оборудованием у всех учащихся
 - За одну единицу времени максимальное количество учащихся должно выполнять трудовые действия. Часть действий выполняется на холостом ходу, в симуляторах или с использованием бюджетных расходных материалов и инструментов
3. Возможность использования оборудования в течение всего учебного года
 - Обеспеченность методическими материалами
 - Наличие большого количества различных заданий с разными материалами, инструментами
 - Наличие разноуровневых задач
4. Взаимодействие с стратегическими-партнерами, работодателями
 - Готовить студентов к быстрому освоению оборудования и технологических процессов в рамках практической подготовки

Перечень кабинетов и лабораторий

Кабинеты

- Социально-экономических и гуманитарных дисциплин;
- Иностранного языка;
- Математики;
- Информатики;
- Инженерной графики и систем автоматизированного проектирования;
- Технологии машиностроения;
- Безопасности жизнедеятельности и охраны труда.

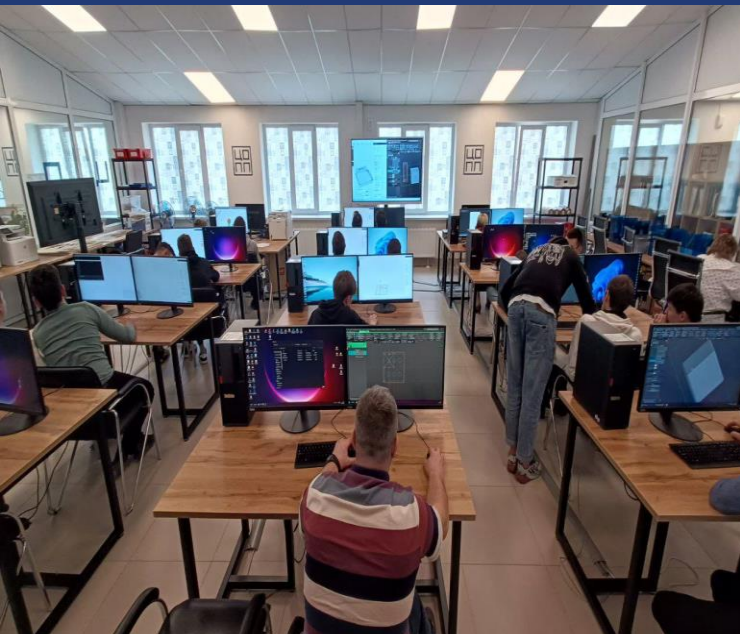
Лаборатории:

- Мехатроники и автоматизации;
- Электротехники и электроники;
- Метрологии и стандартизации;
- Технической механики;
- Материаловедения;
- Лаборатория бесконтактной оцифровки.

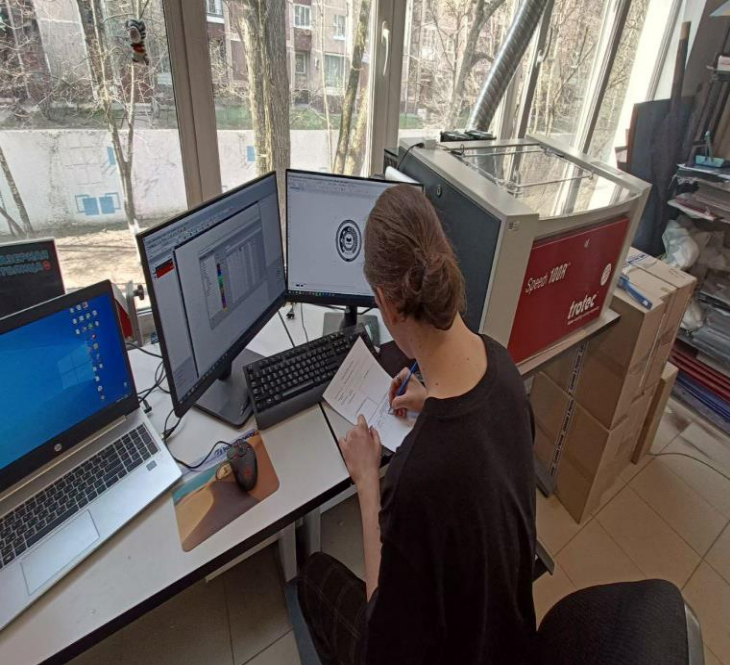
Мастерские:

- Слесарная;
- Участок аддитивных установок;
- Участок механообработки.

Кабинет «Инженерной графики и систем автоматизированного проектирования»



№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1.	Стол ученический чертежный	
2.	Стол ученический	
3.	Стул ученический	
Дополнительное оборудование		
1.	Стеллажи и шкафы для хранения	
2.	Флипчарт	
3.	Меловая доска	
II Технические средства		
Основное оборудование		
1.	Сетевой фильтр	
2.	Компьютер учителя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	
3.	Локальная сеть с выходом в Интернет	
4.	Рабочие места обучающихся, оборудованные персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением общего/профессионального назначения (не менее 25)	
5.	Измерительные инструменты: нутромеры, линейки, щупы, шаблоны, рулетки, микрометры, штангенциркули, угломеры	
Дополнительное оборудование		
1.	Комплект проекционного оборудования (интерактивная доска или мультимедийный проектор с экраном)	
2.	Цифровые образовательные ресурсы: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации	
3.	Многофункциональное устройство для печати	
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1.	Инструменты для черчения на доске/флипчарте: треугольник, транспортир, циркуль, линейка;	
2.	Геометрические тела, машиностроительные детали для выполнения эскизов и сечений;	
3.	Наборы чертёжных принадлежностей для выполнения построений на бумаге	
4.	Наглядные пособия: чертежи, схемы, плакаты	
Дополнительное оборудование		
1.	Объекты для проведения линейных и угловых измерений	



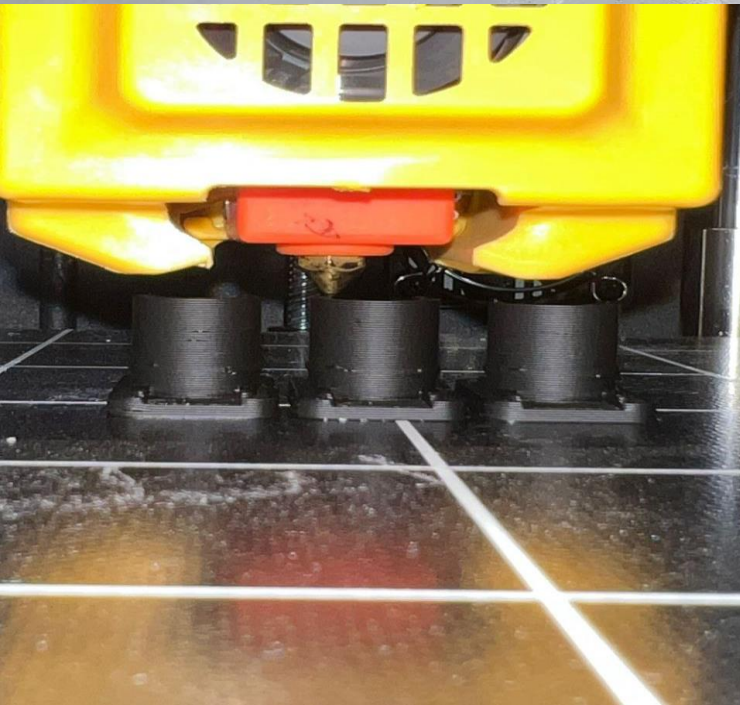
«Лаборатория бесконтактной оцифровки»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I. Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1.	Стол ученический	
2.	Стул ученический	
3.	Стеллажи и шкафы для хранения	
4.	Меловая доска	
Дополнительное оборудование		
1.	Флипчарт	
II Технические средства		
Основное оборудование		
1.	3D-сканер ручной лазерный (1 шт. на 3 обучающихся) и программное обеспечение, поставляемое в комплекте с 3D-сканером;	
2.	Оптическая/лазерная установка бесконтактной оцифровки (1 шт. на 3 обучающихся)	
3.	Контактная контрольно-измерительная машина (1 шт. на группу) или контактный щуп (1 шт. на группу)	
4.	Компьютер учителя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	
5.	Компьютер, оснащенный дискретной графической картой, оптимизированной для работы с трехмерными графическими объектами (с количеством графической памяти не менее 4 Гб), объемом оперативной памяти не менее 8 Гб DDR4, процессором не ниже 6 ядер (на каждого обучающегося)	
6.	Программное обеспечение для работы с трехмерными графическими объектами; Программное обеспечение для обработки моделей в STL-формате; Программное обеспечение (слайсер) для подготовки трехмерной электронной модели к изготовлению на аддитивной установке	
7.	Монитор с диагональю не менее 24 дюйма (на каждого обучающегося)	
8.	Локальная сеть с выходом в Интернет	
9.	Сетевой фильтр	
10.	Измерительные инструменты: штангенциркуль (цифровой) линейка металлическая микрометр	
11.	Цифровые образовательные ресурсы: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации	
Дополнительное оборудование		
1.	Многофункциональное устройство для печати	
2.	Комплект проекционного оборудования (интерактивная доска или мультимедийный проектор с экраном)	
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1.	Дидактические материалы	
Дополнительное оборудование		



Мастерская «Участок механообработки»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
4.	Стол ученический	
5.	Стул ученический	
6.	Тележка инструментальная	
7.	Стеллажи и шкафы для хранения	
8.	Меловая доска	
Дополнительное оборудование		
1.	Флипчарт	
2.	Симулятор для визуализации процессов обработки	
II Технические средства		
Основное оборудование		
1.	Многофункциональный станок с ЧПУ (1 шт. на трех обучающихся)	
2.	Тренажёры, имитирующие станочный пульт управления, с возможностью смены системы ЧПУ	
3.	Гидроабразивная установка	
4.	Аппарат обработки сжатым воздухом	
5.	Аппарат пескоструйной обработки (1 шт. на 6 обучающихся)	
6.	Режущий инструмент: сверла, резцы, фрезы и др.	
7.	Микроскоп	
8.	Измерительные инструменты	
9.	Средства индивидуальной защиты: очки защитные, перчатки и др.	
6.	Рабочая одежда, перчатки хлопчатобумажные	
Дополнительное оборудование		
1.	Компьютер учителя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	
2.	Локальная сеть с выходом в Интернет	
3.	Сетевой фильтр	
4.	Цифровые образовательные ресурсы: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации	
5.	Комплект проекционного оборудования (интерактивная доска или мультимедийный проектор с экраном)	
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1.	Дидактические материалы	
2.	Плакаты, технологические карты	
Дополнительное оборудование		

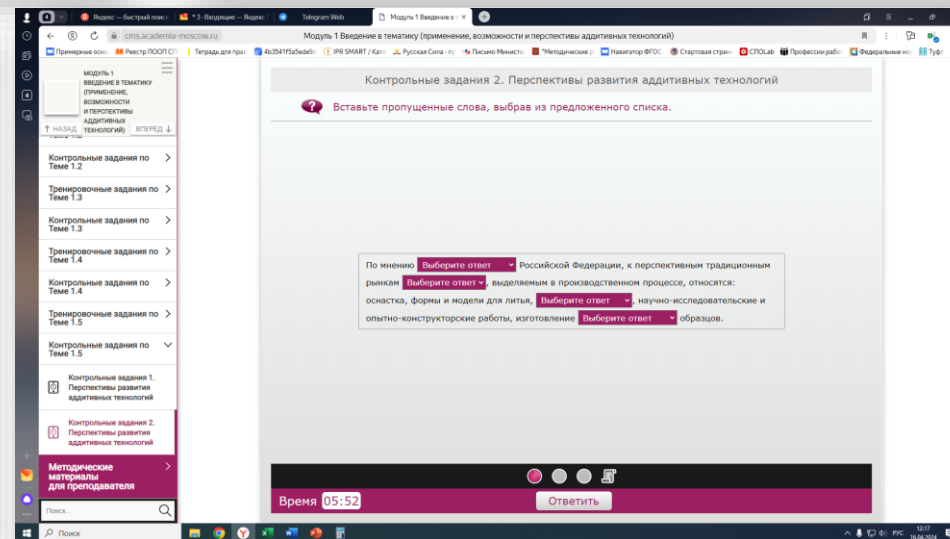
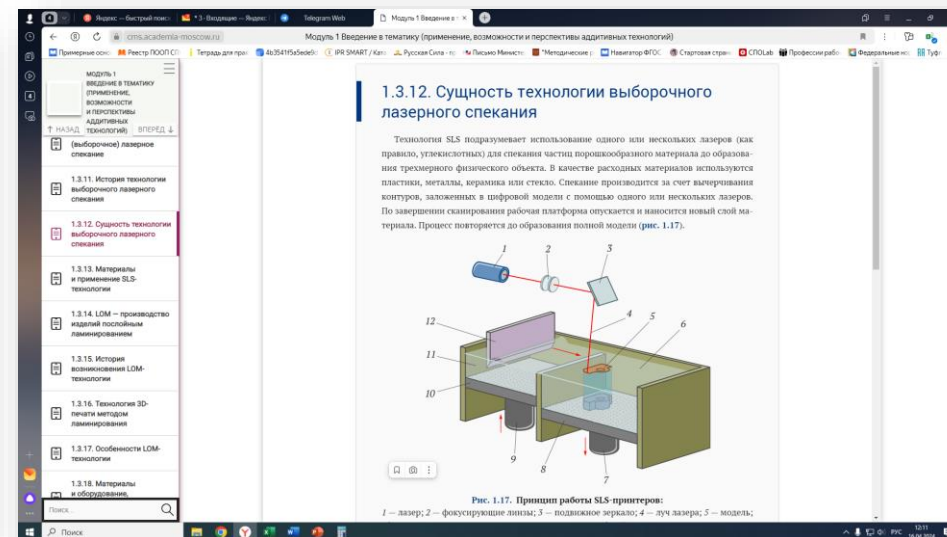


Мастерская «Участок аддитивных установок»

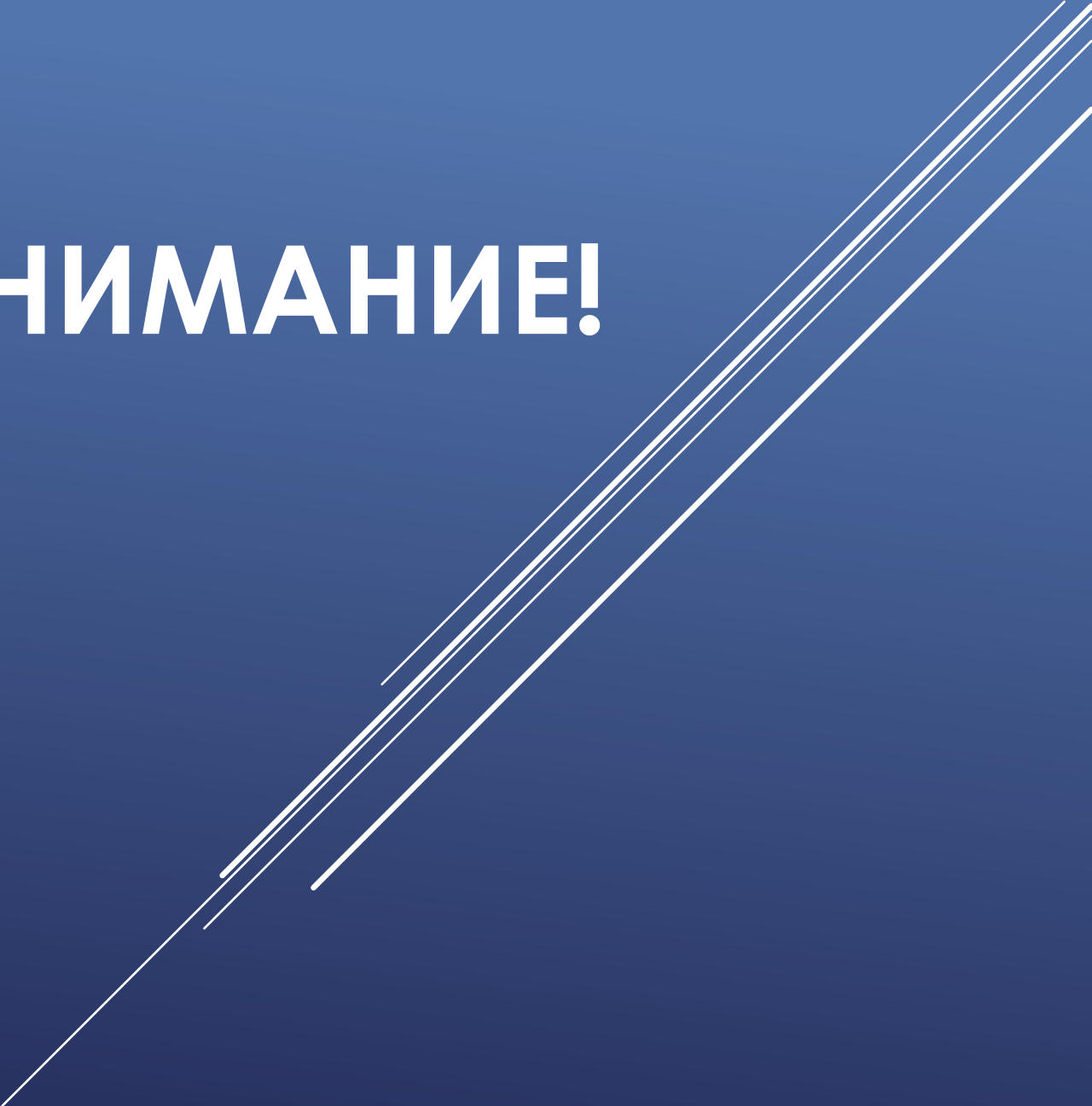
№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
4.	Стол ученический	
5.	Стул ученический	
6.	Тележка инструментальная	
8.	Стеллажи и шкафы для хранения	
9.	Меловая доска	
Дополнительное оборудование		
1.	Флипчарт	
II Технические средства		
Основное оборудование		
1.	Компьютер, оснащенный дискретной графической картой, оптимизированной для работы с трехмерными графическими объектами (с количеством графической памяти не менее 4 Гб), объемом оперативной памяти не менее 8 Гб DDR4, процессором не ниже 6 ядер (на каждого обучающегося)	
2.	Программное обеспечение для работы с трехмерными графическими объектами; Программное обеспечение для обработки моделей в STL-формате; Программное обеспечение (слайсер) для подготовки трехмерной электронной модели к изготовлению на аддитивной установке	
3.	Монитор с диагональю не менее 24 дюйма (на каждого обучающегося)	
4.	3D-принтер FDM-типа (расплавление пластиковой нити) (1 шт. на 2 обучающихся)	
5.	Фотополимерные установки SLA (лазерная стереолитография) или DLP типа (проекторная стереолитография) (1 шт. на 3 обучающихся)	
6.	Установка лазерного спекания порошкового пластика или гипсового материала (SLS) - 1 шт.	
7.	Установка лазерного плавления металлического порошка (SLM) 1 шт.	
8.	Расходные материалы для всех аддитивных установок, в т.ч. полиамидный и металлические порошки, филамент PLA / ABS и пр.	
9.	Настольное вытяжное устройство	
10.	Термофен	
11.	Пылесос промышленный	
12.	Измерительные инструменты	
13.	Слесарные инструменты общего назначения: бокорезы, плоскогубцы, шпатели, ножи;	
14.	Средства индивидуальной защиты: очки защитные, перчатки и др.	
15.	Рабочая одежда, перчатки хлопчатобумажные	
Дополнительное оборудование		
1.	Компьютер учителя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	
2.	Локальная сеть с выходом в Интернет	
3.	Сетевой фильтр	
4.	Цифровые образовательные ресурсы: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации	
5.	Комплект проекционного оборудования (интерактивная доска или мультимедийный проектор с экраном)	
6.	Установка многоструйного моделирования фотополимером/воском (MJM) 1 шт.	
7.	Установка послойного склеивания и окрашивания композитного порошка (CJP) 1 шт.	
8.	Установка изготовления модели методом послойного формирования из листового материала LOM 1 шт.	
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1.	Дидактические материалы	
2.	Плакаты, технологические карты	
Дополнительное оборудование		

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Код и наименование учебной дисциплины (модуля)	Количество
1	Операционная система MS Windows 10 и выше или аналогичная	ПМ.01., ПМ.02, ПМ 03. Циклы СГ и ОП	По количеству учебных мест
2	Win Pro и Office Home and Business Компьютеров или аналог	ПМ.01., ПМ.02, ПМ 03. ОП.03 Инженерная графика ОП.02 Информатика ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	По количеству учебных мест
3	Программно-аппаратный комплекс с графическим редактором для выполнения проектных работ с созданием двухмерных и трехмерных электронных моделей (CAD)	ПМ.01., ПМ.02, ПМ 03. ОП.03. Инженерная графика ОП.10. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	По количеству учебных мест
4	Программно-аппаратный комплекс системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САМ), позволяющий решать задачи технологической подготовки производства, включая формирование технологической документации и создание управляющих программ для оборудования с ЧПУ	ПМ 03. ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	По количеству учебных мест



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Several thin, parallel white lines of varying lengths and slopes are positioned in the bottom right corner of the image, creating a sense of motion or a modern design element.