

Иркутский национальный исследовательский технический университет

Институт архитектуры, строительства и дизайна

Кафедра архитектурного проектирования

**ЛАБОРАТОРИЯ МАКЕТИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ
КАФЕДРЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Паспорт

Заведующий кафедрой
архитектурного проектирования
Директор института архитектуры
строительства и дизайна



А.Г.Большаков

В.В.Пешков

ИРКУТСК - 2026

Организация работы Лаборатории макетирования и прототипирования в Институте архитектуры, строительства и дизайна ИРНИТУ

Содержание

1. Предпосылки к открытию данной лаборатории	2
2. Технологические карты процессов макетирования	3
3. Техническое задание	4
4. Оборудование	4
5. Перспективный план развития	5
Приложение 1 Общий вид терморезущего станка	7
Приложение 2 Общий вид Лазерного станка ZERDER ACE 1390	8
Приложение 3 Планировка макетной мастерской	9

1. Предпосылки к открытию данной лаборатории:

Создание макета - увлекательный и творческий процесс. Именно здесь молодые архитекторы и строители оттачивают свои профессиональные навыки в фронтальной, объемной и глубинной композиции, планировании, в работе с цветом и массами. Прививают себе стремление к точности и аккуратности в воплощении замыслов и проектов. Макетное искусство сопровождает специалиста в учебной и в последующей профессиональной деятельности – в создании макетов для будущих заказчиков проектов. Увидев изображение будущего здания, массива или парка в миниатюре вы сможете гораздо четче представить, каким оно станет, когда будет возведено. А макет дома выполняется до мельчайшей детали. Впоследствии он может украсить вашу гостиную или порадовать ребенка. Этот процесс не менее ответственный, нежели само строительство. Предметное и пространственное моделирование или макетирование стимулирует творческую мысль и вызывает новые идеи. Архитектурные макеты делаются из иного материала, чем натуральный объект, они имитируют лишь некоторые свойства оригинала и поэтому качественно от него отличаются. В основном при помощи этих макетов отображают пространственные, реже пластические особенности объектов в определенном масштабе.

Макетирование проводится на различных этапах проектирования: эскизирование и творческий поиск; разработка объемно-пространственной композиции (рабочее макетирование); проверка освещенности или статических качеств будущего сооружения (здесь макеты сближаются с аналоговыми моделями); конечный результат проектирования: контрольная проверка восприятия объекта, модель для строителей.

Исходя из вышесказанного, лаборатория макетирования (а также и прототипирования), необходима в университете, где готовят архитекторов, строителей и дизайнеров.

2. Технологические карты процессов макетирования (минимально возможные по затратам конфигурации):

2.1. Макетирование из бумаги и картона

№ п/п	Производственные операции	Оборудование
1	Раскрой материала по чертежам, вручную	Макетные столы, прижимные линейки, качественные резцы и иные ручные инструменты
2	Предварительная компоновка, покраска нетоксичными красками, наклейка цветного материала	Место для покрасок (вытяжка и камера для покраски не рассматривается)
3	Сборка деталей и компоновка макета. Склейка, монтаж, электрика, иные работы	Макетные столы, электропитание

2.2. Макетирование из пенополистирола (пенопласта):

№ п/п	Производственные операции	Оборудование
1	Раскрой материала по чертежам, на спецоборудовании. В основном прямолинейные резы.	Терморезущий станок. Макетные столы, прижимные линейки, качественные резцы и иные ручные инструменты.
2	Предварительная компоновка, грунтовка и покраска нетоксичными красками (акрил, гуашь), но чаще – наклейка цветного материала, если нужен цвет.	Место для покрасок (вытяжка и камера для покраски не рассматривается)
3	Сборка деталей и компоновка макета, склейка, монтаж, электрика, иные работы.	Макетные столы, электропитание
4	Возможность проветривания помещения. Плавление пенопласта выделяет токсины!	вытяжка-зонт над терморезущим станком! Качественная электрика в рабочем помещении, мощность розеток не менее 2 квт, заземление.
5	Установка макета для презентации.	защитные средства – колпак из оргстекла заказывается где либо отдельно

2.3. Макетирование из древесины (массив и плитные материалы). Путем распиловки.

№ п/п	Производственные операции	оборудование
1	Раскрой материала по чертежам, на спецоборудовании. В основном прямолинейные резы.	Распиловочный станок, мини-распиловочный станок, система аспирации, вытяжной мобильный промышленный пылесос, торцовочная пила, фуговальный станок, рейсмусный станок. Макетные столы, прижимные линейки, качественные резцы и иные ручные инструменты.
2	Предварительная компоновка, грунтовка и покраска нетоксичными красками	Место для покрасок (вытяжка и камера для покраски не рассматривается)

	ками (акрил ,гуашь), но чаще – наклейка цветного материала, если нужен цвет.	
3	Сборка деталей и компоновка макета, склейка, монтаж, электрика, иные работы.	Макетные столы, электропитание
4	Возможность проветривания помещения.	Аспирационные установки необходимы! Качественная электрика в рабочем помещении, мощность розеток не менее 2 квт, заземление.
5	Установка макета для презентации.	защитные средства – колпак из оргстекла заказывается где либо отдельно

3. Техническое задание

Исходя из вероятности минимизации затрат, определяем следующие технологические возможности лаборатории:

3.1.Изготовление макетов из картона и бумаги

3.2.Изготовление макетов из пенополистирола (пенопласта)

Пропускная способность лаборатории:

3.3. 10 человек (студентов, изготавливающих учебные макеты)

3.4. При количестве 20 человек (две подгруппы по 10) необходимо учесть распределение рабочего времени штатного персонала лаборатории и необходимо отвести отдельное помещение для транспортировки и временного хранения там макетов чередующихся подгрупп студентов (при двух подгруппах нужен запас места на макеты еще одной подгруппы), а также стеллажи и стойки для хранения, пути транспортировки габаритных макетов и т.п.

4. Оборудование

Оборудование/инструмент	Техническое описание
Терморезущий станок PROXXON THERMOCUT	Идеален для архитектурного моделизма, дизайнеров, декораторов, художников, модельеров, модельстов. Рабочий стол 390x280 мм позволяет плавно и легко перемещать обрабатываемую деталь. Нанесенная сетка и транспортер облегчают резание. Алюминиевое коромысло имеет вылет 350 мм и высоту 140 мм. Держатель шнула со струной (30 м, 0,2 мм диаметром, входит в комплект) перемещается по коромыслу, что дает возможность резки под углом. Красная лампочка индикации работы поможет избежать ожогов (струна нагревается до установленной температуры менее, чем за 1 сек.).Технические данные: 220-240 в, 50/60 Гц, изолирован по 2 классу. Вторичное напряжение трансформатора макс. 10 в, 1 А. Температура режущей струны диам. 0,2 мм меняется от 1000 С до 2000 С. Вес около 3 кг.
Режущая струна	Расходный материал
Стол для терморезущего станка	800x800мм ,высота 750-800мм
Стол макетный	Устойчивый стол , размер ориентировочно 1600x800 мм, высота стандартная 750-800 мм. Раскрой бумаги и картона надо производить на плотной древесной поверхности, это может быть лист березовой фанеры 1 сорта , поверх столешницы, в данном случае фанера это расходный материал, менять ее нужно примерно раз в год.
Лазерный станок ZERDER ACE 1390	Станок для лазерной резки и гравировки Zerder Ace 1390 предназначен для обработки широкой группы неметаллических поверхностей

	<p>(пластики, дерево, ткани и нетканые материалы, резина, керамика, гранит и многое другое). Мощная лазерная трубка Lasea F2 позволяет достигать параметров обработки до 90 Вт и гарантирует качественную работу даже на максимальных скоростях (300 мм/с для резки и 500 мм/с для гравировки).</p> <p>Станок может использоваться для работы со средними и большими производственными объемами. Габариты рабочей зоны составляют 1300×900 мм, что позволяет вырезать большое количество заготовок за один цикл. Особо следует упомянуть возможность автоматической регулировки высоты стола, благодаря чему повышается скорость работы.</p> <p>Оптическая система Zerder Ace 1390 укомплектована первоклассными зеркалами и линзой для фокусировки D20. С их помощью луч передается на поверхность материала без потерь мощности и с сохранением всех своих качественных характеристик. За управление оборудованием и перемещение всех его подвижных частей отвечают шаговый двигатель и контроллер RuiDa RDC6442S. Направляющие PMI обеспечивают плавное движение каретки и отсутствие микровыводов.</p> <p>Обрабатываемые материалы: Акрил и оргстекло, Двухслойный пластик, Полистирол и ПЭТ, Бумага и картон, Фанера и дерево, МДФ и ДСП, Ткань, мех, резина, Камень, мрамор, гранит</p>
--	---

5. Перспективный план развития

Все нижеперечисленные варианты оборудования добавляют возможностей для изготовления более качественных макетов в учебном процессе. Вероятно какие-то детали можно изготавливать на коммерческой основе. Но если говорить о переводе лаборатории на самоокупаемость или на постоянный заработок на рынке макетирования, то необходима отдельная команда специалистов и отдельная структура управляющих специалистов (маркетолог, арт-директор, менеджер проектов и т.д.)

При необходимости и финансировании можно создавать макеты и модели

из древесины- например макеты строительных конструкций и т.п., оборудование для всего цикла обработки древесины обойдется примерно в 1300000-1800000 р.

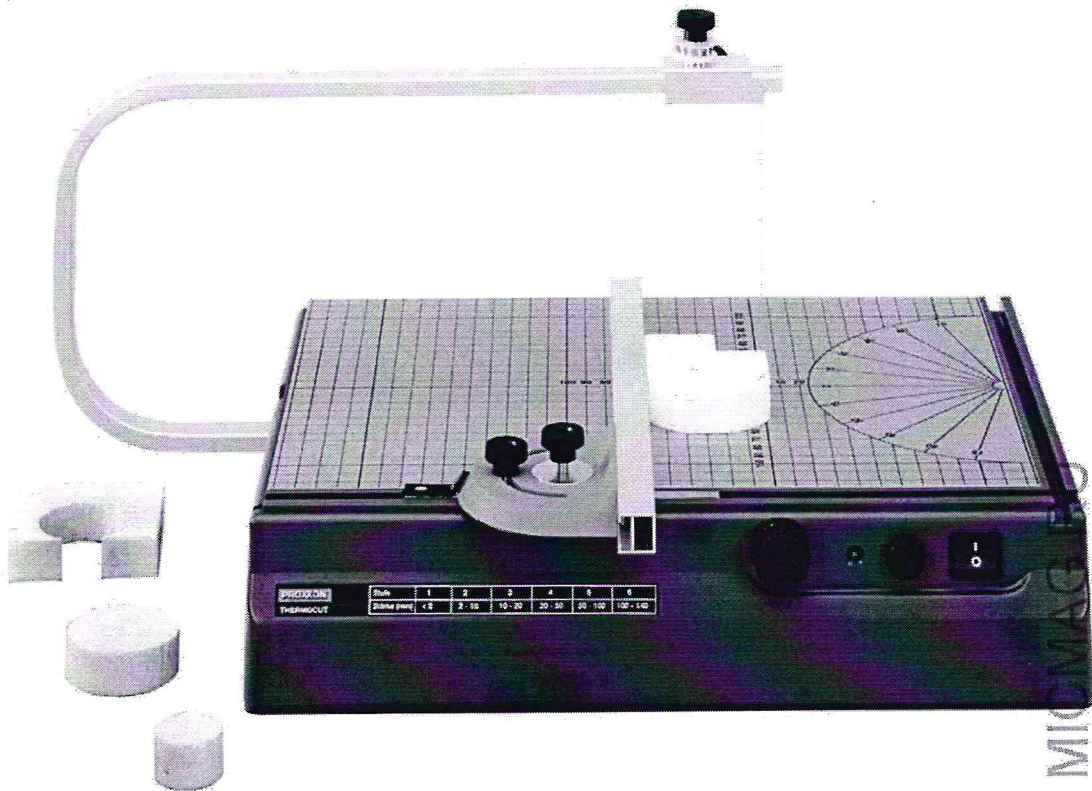
из пластика\оргстекла- такие макеты более долговечные, чем из картона и бумаги. Такой станок позволяет оперативно изготавливать сложно профильные плоские детали для макета. Фрезерный станок, комплектующие, программное обеспечение обойдутся приблизительно 120000-2000000 р. Расходники – фрезы, ремни привода в среднем обойдутся 20000 в год при интенсивной работе. Кроме того в этом случае необходима дополнительная штатная единица- оператор станка. Требуется отдельный участок для работы и аспирационная установка (стружка, опилки)

Из пластика и смол, спецматериалов на 3D принтере. Разброс цен здесь - в зависимости от техники и скорости работы оборудования- от 300000 р до 3000000р. Также необходимо будет ввести статью на расход материалов, из которых принтер создает детали, эти материалы также недешевы, считаются исходя из модели оборудования. 3D принтер позволяет выполнять качественные объемные детали для макета, фигурки персонажей, мелкие детали. При этом скорость не слишком высока. Требуется высококвалифицированный оператор такого принтера. Требуется отдельное место для установки и хорошо проветриваемое помещение.

Отдельно стоит упомянуть *лазерный режущий станок*. Режет материалы и наносит гравировку(выжигает) на различные материалы. Отличительная характеристика - очень тонкий рез. Например, можно в мелком масштабе выполнить кружевное убранство наличников на макетах памятников деревянного зодчества ,выполнить очень мелкие плоские детали. Ориентировочная стоимость 400000 р. Расходники меняются примерно раз в 2 года при интенсивной работе (на сумму около 70000р).

Покрасочная камера – позволяет качественно выполнять отделку поверхностей, методом покраски. Необходимо отдельное помещение и специалист. Данное оборудование обычно приобретается, когда есть много задач разного формата, связанных с покраской. Такая камера, с водяной завесой, может стоить от 400000 до 1500000 р, с комплектом оборудования.

Приложение 1
Общий вид терморезущего станка



Приложение 2
Общий вид Лазерного станка ZERDER ACE 1390



Приложение 3 Планировка макетной мастерской

