

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки – 54.03.01 Дизайн
Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| Тема работы |
|---|
| СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСФОРМИРУЕМОГО БИБЛИОТЕЧНОГО ПРОСТРАНСТВА |

УДК 004.925:727.8

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------------|---------|------|
| 8Д61 | Анашкина Екатерина Владимировна | | |

Руководитель ВКР

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|-------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ОАР ИШИТР | Вехтер Е.В. | к.п.н. | | |

Консультант

| | | | | |
|---------------------------------|---------------|--|--|--|
| Старший преподаватель ОАР ИШИТР | Давыдова Е.М. | | | |
|---------------------------------|---------------|--|--|--|

Нормаконтроль

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ОАР ИШИТР | Кузьминская Е.В. | к.т.н. | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ОСГН ШБИП | Конотопский В.Ю. | к.э.н. | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент ООД ШБИП | Немцова О.А. | | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель ООП | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|-------------|---------------------------|---------|------|
| Руководитель ООП | Вехтер Е.В. | к.п.н. | | |

Томск – 2020 г.

Запланированные результаты обучения по направлению 54.03.01

«Дизайн»

| Код | Результат обучения (выпускник должен быть готов) | Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон |
|---|--|---|
| Общие по направлению подготовки (специальности) | | |
| P1 | Применять основные законы социальных, гуманитарных и экономических наук в комплексной дизайнерской деятельности | Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-2, ПК-6, УК-1) |
| P2 | Анализировать и определять требования к дизайн-проекту, составлять спецификацию требований и синтезировать набор возможных решений и подходов к выполнению дизайн проекта; научно обосновать свои предложения, осуществлять основные экономические расчеты проекта | Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ОПК- 1, ОПК-4, ОПК-7, ПК-2; ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-12, УК-1, УК-2, УК-4) |
| P3 | Использовать основы и принципы академической живописи, скульптуры, цветоведения, современную шрифтовую культуру и приемы работы в макетировании и моделировании в практике составления композиции для проектирования любого объекта | Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОПК- 1, ОПК- 2, ОПК3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, УК-1, УК-2, УК-6) |
| P4 | Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом и технологичном подходе к решению дизайнерской задачи, используя различные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем и оформлять необходимую проектную документацию в соответствии с нормативными документами и с применением пакетов прикладных программ | Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК7, ОК-10, ОПК- 2, ОПК- 3, ОПК- 6,ОПК-7, ПК1, ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, УК-1, УК-2, УК-6, УК-8) |

| | | |
|----|--|--|
| Р5 | <p>Осуществлять коммуникации в профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности.</p> | <p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-9, ПК-10, УК-3, УК4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8)</p> |
| Р6 | <p>Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности в комплексной дизайнерской деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития</p> | <p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-9, ПК-11, ПК-12, УК-3, УК-4, УК5)</p> |
| Р7 | <p>Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.</p> | <p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ПК-6, ПК-10, УК1)</p> |
| Р8 | <p>Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.</p> | <p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК11, ПК-2; ПК-4, ПК-11, ПК-12, УК-7, УК8)</p> |
| Р9 | <p>Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.</p> | <p>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, требования профессиональных стандартов (40.059 «Промышленный дизайн и эргономика») (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ПК-11, ПК12, УК-3, УК-4, УК-5, УК-7, УК-8)</p> |

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки – 54.03.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ 28.02.2020 Вехтер Е.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

| |
|---------------------|
| Бакалаврской работы |
|---------------------|

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|---------------------------------|
| 8Д61 | Анашкина Екатерина Владимировна |

Тема работы:

| | |
|--|---------------------|
| Система организации трансформируемого библиотечного пространства | |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | 28.02.2020 №59-54/с |

| | |
|--|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 02.06.2020 |
|--|------------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|---|---|
| <p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p> | <p>Объект проектирования является модульная система организации трансформируемого библиотечного пространства. Данный мебельный комплекс предназначен для использования в аудиториях дополнительного образования. Разрабатываемый объект должен соответствовать требованиям функциональности, модульности, эргономичности.</p> |
| <p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной</i></p> | <p>Основные пункты аналитического обзора по литературным источникам: поиск аналогов мебели. Изучение и поиск специальной литературы по организации библиотечного пространства. Основная задача проектирования: разработка модульной системы мебели. Содержание процедуры проектирования: анализ аналогов; поиск художественного образа; дизайн- концепция;</p> |

| | |
|--|--|
| <i>работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i> | разработка эскизов ;эргономический анализ; создание чертежей; 3D-моделирование; разработка планшета и визуальная подача объекта. |
| Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i> | Эскизы концептуальных решений, схемы проектируемых объектов, графический и эргономический анализ, сборочные чертежи, два демонстрационных планшета формата А0. |
| Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i> | |
| Раздел | Консультант |
| Дизайн-разработка объекта проектирования | Давыдова Евгения Михайловна |
| Графическое оформление ВКР | Давыдова Евгения Михайловна |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Конотопский Владимир Юрьевич |
| Социальная ответственность | Немцова Ольга Александровна |
| Оформление конструкторской документации | Вехтер Евгения Викторовна |
| Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: | |
| Нет | |

| | |
|---|------------|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | 01.04.2020 |
|---|------------|

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------------------------|---------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОАР ИШИТР | Вехтер Е.В. | к.п.н. | | |
| Старший преподаватель ОАР ИШИТР | Давыдова Е.М. | | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------------|---------|------|
| 8Д61 | Анашкина Екатерина Владимировна | | |

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки – 54.03.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники
 Уровень образования Бакалавр
 Период выполнения _____ (осенний / весенний семестр 2019/2020 учебного года)

Форма представления работы:

| |
|---------------------|
| Бакалаврская работа |
|---------------------|

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

| | |
|--|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 02.06.2020 |
|--|------------|

| Дата контроля | Название раздела (модуля) / вид работы (исследования) | Максимальный балл раздела (модуля) |
|---------------|--|------------------------------------|
| 15.09.2019 г. | Назначение руководителя, выбор направления, условное рабочее название ВКР | 10 |
| 03.10.2019 г. | Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы. Работа над ВКР – анализ аналогов. | 20 |
| 12.12.2019 г. | Работа над ВКР – Сдача первого раздела ВКР, эскизы. | 40 |
| 21.01.2020 г. | Сдача экзаменов и зачетов. | 50 |
| 05.02.2020г. | Работа над ВКР – Формообразование (объект), 2 часть | 60 |
| 30.03.2020 г. | Работа над ВКР – 3D модель, 3 часть, презентационная часть | 70 |
| 18.04.2020 г. | Работа над ВКР – Макетирование. Первый просмотр ВКР, допуск на практику. | 80 |
| 15.05.2020 г. | Итоговая работа по текстовому материалу, чертежи, финансовый менеджмент, социальная ответственность. | 90 |
| 05.06.2020 г. | Готовая ВКР. | 100 |

СОСТАВИЛ:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|-------------|------------------------|---------|------------|
| Доцент ОАР ИШИТР | Вехтер Е.В. | к.п.н | | 15.04.2020 |

Консультант

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------------------------|---------------|------------------------|---------|------------|
| Старший преподаватель ОАР ИШИТР | Давыдова Е.М. | | | 15.04.2020 |

СОГЛАСОВАНО:

| Руководитель ООП | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|-------------|------------------------|---------|------------|
| Доцент ОАР ИШИТР | Вехтер Е.В. | к.п.н. | | 15.04.2020 |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

| | |
|---------------|----------------------------------|
| Группа | ФИО |
| 8Д61 | Анашкиной Екатерине Владимировне |

| | | | |
|---------------------|--------------|------------------------------|-----------------|
| Школа | ИШИТР | Отделение школы (НОЦ) | ОАР |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | 54.03.01 Дизайн |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

| | |
|--|---|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | Использованы действующие ценники и договорные цены на потребленные материальные и информационные ресурсы, а также указанная в МУ величина тарифа на эл. энергию |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов | — |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования | Действующие ставки единого социального налога и НДС |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|--|
| 1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | Оценка готовности полученного результата к выводу на целевые рынки, краткая характеристика этих рынков |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований | Построение плана-графика выполнения ВКР, составление соответствующей сметы затрат, расчет величины НДС и цены результата ВКР |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования | Качественная и количественная характеристика экономического и др. видов эффекта |

Перечень графического материала:

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка конкурентоспособности технических решений 2. Матрица SWOT 3. Альтернативы проведения НИ 4. График проведения и бюджет НИ - <u>выполнить</u> Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ - <u>выполнить</u> |
|---|

| | |
|---|------------|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | 01.04.2020 |
|---|------------|

Задание выдал консультант:

| | | | | |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Доцент ОСГН ШБИП | Конотопский Владимир Юрьевич | К. Э. Н. | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|---------------|---------------------------------|----------------|-------------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| 8Д61 | Анашкина Екатерина Владимировна | | |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

| | |
|--------|----------------------------------|
| Группа | ФИО |
| 8Д61 | Анашкиной Екатерине Владимировне |

| | | | |
|---------------------|-------------|---------------------------|-----------------|
| Школа | ИШИТР | Отделение школы (НОЦ) | ОАР |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | 54.03.01 Дизайн |

Тема ВКР:

Система организации трансформируемого библиотечного пространства

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

| | |
|--|--|
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения | В рамках ВКР осуществлялась разработка мебельной модульной системы для трансформации традиционного библиотечного пространства. |
|--|--|

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|---|
| 1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. | Основой законодательного обеспечения безопасности является основной закон государства – Конституция Российской Федерации. Рабочее место должно соответствовать ГОСТ 12.2.032-78. |
| 2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия | Вредные и опасные факторы: 1. Отклонение показателей микроклимата. 2. Превышение уровня шума 3. Отсутствие или недостаток естественного света 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны 5. Умственное перенапряжение 6. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека |
| 3. Экологическая безопасность: | Выбранные материалы могут иметь негативное влияние на экологию, в связи с неправильной утилизацией мебели. |
| 4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: | Наиболее типичная ЧС – пожар. Приведены рекомендации, которым необходимо следовать в случае пожара. |

| | |
|--|------------|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | 01.04.2020 |
|--|------------|

Задание выдал консультант:

| | | | | |
|--------------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Ассистент ООД ШБИП | Немцова Ольга Александровна | | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|--------|---------------------------------|---------|------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| 8Д61 | Анашкина Екатерина Владимировна | | |

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 105 с., 64 рис., 9 табл., 71 источник, 2 приложения.

Ключевые слова: библиотечное пространство, эргономика, дизайн мебели, рабочее место, библиотека, модульная система, штабелируемая мебель.

Данная выпускная квалификационная работа представляет этапы проектирования мебельного модульного-трансформируемого комплекса для организации проектной деятельности школьников. Работа направлена на проектирование эргономичного многофункционального оборудования, отвечающего требованиям ГОСТ. Которое в свою очередь способствует формообразованию небольшого пространства.

Объектом исследования является разработка мебельного модульного-трансформируемого комплекса для библиотечного пространства в МБУДО «Художественная школа» г. Северска.

Актуальность работы обуславливается современной тенденцией модернизации библиотек и связана с тем, что существующие аналоги имеют большие габариты, обладают малой степенью эстетичности, маломобильны, либо не практичны в использовании. Решается проблема нехватки универсальной модульной штабелируемой мебели, максимально быстро и легко адаптируемой под индивидуальные особенности детей и их деятельность.

Целью проекта является создание комплекта мебели, который должен совмещать в себе функции хранения, а также возможности для организации проектной деятельности школьников. В процессе исследования проводилась разработка различных вариантов конструктивных и функциональных решений. В результате исследования был разработан дизайн мебельной модульной системы для трансформации традиционного библиотечного пространства в информационно – ресурсный центр для проектной деятельности.

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 13 |
| 1 Научно-исследовательская часть..... | 15 |
| 1.1 Современная модернизация библиотек | 16 |
| 1.1.1 Традиционная библиотека | 17 |
| 1.1.2 Модельная библиотека | 17 |
| 1.2 Аналоги организации библиотечного пространства | 18 |
| 1.3 Методы и этапы проектирования | 22 |
| 1.4 Цветовое оформление учебной аудитории..... | 27 |
| 1.5 Стили мебели | 31 |
| 1.6 Анализ мебельных изделий..... | 34 |
| 1.6.1 Понятие и типы мебели | 35 |
| 1.6.2 Системы хранения..... | 36 |
| 1.6.3 Столы..... | 37 |
| 1.6.4 Стулья..... | 38 |
| 1.7 Основные используемые материалы..... | 39 |
| 2 Проектная часть дизайн решения | 43 |
| 2.1 Разработка концепции | 43 |
| 2.2 Эскизная часть..... | 48 |
| 2.2.1 Система хранения | 49 |
| 2.2.2 Столы..... | 50 |
| 2.2.3 Стулья..... | 53 |
| 2.3 Трехмерное моделирование | 54 |
| 3 Разработка конструкторского решения..... | 57 |
| 3.1 Эргономический анализ..... | 57 |
| 3.2 Материалы и технология изготовления..... | 60 |

| | |
|--|----|
| 3.3 Конструкторская документация | 63 |
| 3.4 Концепция презентационной части..... | 64 |
| 3.4.1 Шрифтовой подбор | 64 |
| 3.4.2 Планшет | 65 |
| 3.4.3 Презентация | 67 |
| 3.4.4 Макет | 68 |
| 3.4.5 Промо ролик | 69 |
| 4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 70 |
| 4.1 Организация и планирование работ | 70 |
| 4.1.1 Продолжительность этапов работ | 71 |
| 4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта | 74 |
| 4.2.1 Расчет затрат на материалы | 74 |
| 4.2.2 Расчет заработной платы | 75 |
| 4.2.3 Расчет затрат на социальный налог | 76 |
| 4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию | 76 |
| 4.2.5 Расчет амортизационных расходов | 76 |
| 4.2.6 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов (кроме суточных)..... | 77 |
| 4.2.7 Расчет общей себестоимости разработки | 77 |
| 4.2.8 Расчет прибыли | 77 |
| 4.2.9 Расчет НДС | 78 |
| 4.2.10 Цена разработки НИР | 78 |
| 4.3 Оценка экономической эффективности проекта | 78 |
| 4.3.1 Определение срока окупаемости инвестиций (PP – payback period) .. | 78 |
| 5 Социальная ответственность..... | 80 |

| | |
|---|-----|
| 5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности | 80 |
| 5.2 Производственная безопасность..... | 81 |
| 5.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов..... | 83 |
| 5.3 Экологическая безопасность..... | 87 |
| 5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях..... | 88 |
| 5.5 Выводы по разделу..... | 89 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 90 |
| THE CONCLUSION | 91 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 92 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 99 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 100 |

ВВЕДЕНИЕ

Существует необходимость в создании мебельных комплексов для узкоспециализированных учебных заведений, которые предусматривают занятия учеников и хранение библиотечных фондов в небольшом помещении, несмотря на мебельное многообразие, предлагаемое современным рынком. Обусловлено это тем, что предлагаемые рынком комплекты мебели в подобного рода помещениях, не соответствуют необходимым требованиям. В данной работе производится разработка мебельного модульного комплекса, обладающим оригинальным дизайном, компактностью и многофункциональностью в соответствии с ГОСТ, совмещающего функции хранения библиотечного фонда и обеспечения учеников рабочими местами.

Существующие аналоги, предлагаемые разными компаниями, обычно характеризуются большими габаритами, обладают небольшой степенью эстетичности, их сложно вписать в различные интерьеры, они маломобильны и не практичны при использовании.

Данная работа направлена на решение проблемы отсутствия универсальной модульной штабелируемой мебели, максимально быстро и легко адаптируемой под индивидуальные особенности детей и разные виды деятельности, способствующая формообразованию небольшого пространства и соответствующая необходимым требованиям.

Проектируемую мебельную систему необходимо расположить в пространстве таким образом, чтобы она не занимала много места и помещение оставалось просторным. Необходимо учитывать интервалы между столами, и расстояние от столов до демонстрационной стены. Дизайн-проект должен способствовать превращению библиотечного пространства в привлекательное и креативное место, комфортное современное пространство, которое позволяет при необходимости преобразовать его под необходимые нужды: индивидуальную или групповую работу. Именно от формата проводимых там мероприятий, отталкивается и концепция пространства. Человеку должно быть комфортно, удобно и свободно находится в помещении. Из этого следует

необходимость тщательного продумывания планировки и разумной гибкой организации пространства.

Актуальность исследования обуславливается современной тенденцией модернизации библиотек, и решение данной проблемы предстоит осуществить на основе библиотечного пространства МБУДО «Художественная школа» г. Северска. Для этого следует изучить проблемы проектирования системы организации трансформируемого библиотечного пространства, характеристики существующего пространства, необходимо оснастить трансформируемым модульным комплектом, учитывая небольшие габариты помещения, сохранив свободу перемещения внутри него и создать пространство для различных видов деятельности для пользователей от 3 до 18+ лет.

Исходя из данных особенностей проектируемого места, принято решение включить в разрабатываемый комплект мебели для библиотечного пространства четыре основных элемента: комплект столов; комплект стульев; стеллажную систему; рабочее место библиотекаря.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Провести анализ существующих на рынке решений, описать их преимущества и недостатки;
- Изучить пожелания потребителей и проанализировать их;
- Изучить общие требования к функциональным процессам, особенностей эксплуатации оборудования и предложить концептуальное решение;
- Эскизирование и выбор конечного варианта;
- Создание трехмерной модели комплекса;
- Проведение эргономического и антропометрического анализа;
- Формирования отчета о проделанной работе.

1 Научно-исследовательская часть

Проектирование среды в которой находится человек, несомненно важно при формировании библиотечного пространства, и напрямую связано с дизайнерской работой. Продуманность планировки, окраски, мебелировки, размещения предметов, деталей интерьера, осветительных приборов, качество оборудования и технических приспособлений и тому подобное имеет огромную роль в создании комфортного физиологического и психологического состояния человека.

Мебель, является неотъемлемым элементом в учебном процессе ребенка. Поэтому поиск и проектирование новой мебели происходит постоянно. Зачастую большую долю пространства занимает корпусная мебель. Кроме этого, она обычно располагается на самом заметном месте, тем самым окончательно загромождая своим присутствием территорию.

К детской мебели предъявляются повышенные требования нежели к взрослой в плане безопасности материалов и инженерных конструкций. В случае неграмотно спроектированной и подобранной мебели, есть риск получения травмы, который хорошая детская мебель должна сводить к минимуму [1].

Из этого следует необходимость проектирования рабочего места, легко адаптируемого под индивидуальные особенности детей и их деятельность, без риска получения травм или ушибов, из экологически безопасных материалов. Необходимо заменить громоздкие предметы мебели на модульные и штабелируемые, которые максимально рационально используют пространство.

Рабочее место предполагает нахождение в небольшом библиотечном пространстве. Это требует компактности и мобильности комплекта мебели, а также простоты и удобства в транспортировке, чтобы их могли переместить дети, хранения, сборке и использовании. Настоящее исследование направлено на решение данной проблемы.

1.1 Современная модернизация библиотек

Начиная с 2012 года в России началась активная модернизация библиотек. Обуславливалось это тем что города прогрессивно осовремениваются, и библиотеки должны были адаптироваться под новые условия, поэтому необходимость изменений была очевидна. Мало того в условиях технологической трансформации статус библиотек существенно меняется и в результате преобразований библиотека приобретает новые черты, что позволяет понимать под термином «библиотека» пространство, включающее в себя совокупность различных компонентов: технических, эстетических, информационных.

Поэтому сегодняшней задачей является разработка современных требований к библиотечным пространствам. Библиотека больше не определяется количеством книг на полках, а скорее стала жизненным пространством для пользователей. Библиотеки продолжают предоставлять текущие предложения, но стремятся сделать пространства максимально гибкими для поддержки большего количества проводимых мероприятий и программ.

Огромное влияние на работу и самочувствие посетителей и сотрудников, оказывает эстетика интерьера. Исходя из этого художественное оформление интерьера и размещение оборудования решает ряд задач, помогающих создать комфортные условия для работы. Рациональное размещение оборудования и оснащение рабочих мест должна способствовать выполнению основных функций библиотеки, хранение и размещение фонда, создание необходимых условий для труда.

Современные библиотечные пространства занимаются привлечением в первую очередь детей и подростков, внедряют новые формы времяпрепровождения в библиотеке, различные образовательные мероприятия.

1.1.1 Традиционная библиотека

Принято считать, что библиотеки – это достаточно консервативное пространство со строгим внутренним уставом, далекие от современных тенденций «Библиотеки как институты имеют тенденцию становиться самообслуживающимися и нечувствительными к социальным изменениям; у них есть тенденция воздвигать барьеры, чтобы защитить собственные интересы» [2]. Тем не менее, социальные изменения, произошедшие в последние три десятилетия, настолько существенны, что не могли не породить импульсы к радикальному обновлению облика библиотеки.

Традиционные библиотеки уделяют особое внимание хранению и сохранению физических предметов, в частности книг и периодических изданий, в которых библиотекарь был хранителем фолиантов [3].

Информация физически собрана в одном месте; пользователи должны посещать библиотеку, чтобы узнать, что там есть, и использовать ее. Традиционно библиотеки представляли собой коллекции книг, рукописей, журналов и других источников записанной информации. Коллекция традиционных библиотек в основном состоит из печатных изданий, рукописей и т. д. И недостаточно хорошо организована. Необходимую информацию нелегко найти и получить. Многие высокоинформативные материалы могут быть недоступны. Сохранение некоторых изданий в первоначальном виде затруднительно и не является экономически выгодным. Опять же, традиционные библиотеки ограничены физическими границами.

1.1.2 Модельная библиотека

Модельная библиотека — это образцовая библиотека, расположенная в благоустроенном помещении, располагающая хорошо укомплектованным, многоотраслевым фондом, оснащенная современным компьютерным оборудованием, использующая в своей работе новейшие информационные технологии [4].

В условиях технологической трансформации статус библиотек существенно меняется и в результате преобразований библиотека приобретает новые черты, что позволяет понимать под термином «библиотека» пространство, включающее в себя совокупность различных компонентов: технических, эстетических, информационных. Сегодня люди больше сосредоточены на учебной деятельности и хотят социального общения и возможности делиться своими знаниями с другими. Таким образом, «модельная библиотека» - это новая разработка, где библиотеки становятся местом встречи и взаимодействия людей. Одно из заметных изменений в библиотеке это появление технического оснащения, компьютеров, проекторов.

Наличие современной техники потребовало изменения библиотечного пространства таких как приобретение новых комплектов мебели, изменения зонирования помещения, создание условий для сохранности оборудования. Новое обеспечение стало привело к изменению самой концепции библиотечного обслуживания в итоге изменив её. В новых условиях используя технические оснащения библиотеки создают собственные электронные базы. Используя современную мебель, яркие цвета и различные позы для сидения - от табуреток с барной стойкой для ноутбука до дивана или сидения на полу - эти новые микропространства позволят учесть разные привычки работы всех студентов.

1.2 Аналогии организации библиотечного пространства

Аналоги рассмотрены на примере модернизированных библиотек в России. Проанализирован опыт решения проблем уже существующих пространств.

Все библиотеки разные. Они бывают разных размеров, а количество их больших и маленьких пространств варьируется. Некоторые библиотеки охватывают только один уровень, в то время как другие простираются на несколько этажей. Тем не менее, большинство библиотек, независимо от размера и плана решения, имеют несколько общих зон. Одна из главных задач

библиотеки - создать ясность и эффективное взаимодействие между этими различными зонами.

В проектировании пространства значимое место занимает вопрос функциональности. Оставляя за собой классические функции: хранение, просвещение, продвижение процесса чтения, вовлечение людей разных слоев населения, формирование культуры чтения, библиотечное пространство должно меняться и подстраиваться под современные запросы. И этот процесс приводит за собой уже новые функции. В современных библиотеках прибавляются зоны еще трех категорий деятельности самостоятельная работа, групповая работа и использование компьютера.

В библиотечном пространстве обычно выделяют три основные зоны: читательскую, фондодохранилищную, служебно-производственную [5]. В подобном делении отражается стремление к организации разных пересекающихся потоков: посетителей и персонала. Зонирование — это мощный инструмент, при помощи которого появляется возможность привлекать читателей. В библиотеке им. Николая Рубцова в г. Санкт-Петербург было принято решение объединить пространство (рисунок 1).



Рисунок 1 - Библиотека им. Николая Рубцова

Был открыт доступ ко всем фондам и их подразделениям для посетителей. Площадь разграничена по зонам, в которых можно и уединенно почитать, и удобно устроиться в мягком кресле или диване, а также оборудована детская зона с детской мебелью и игрушками.

При подготовке к зонированию пространств изучается, как посетители естественным образом использовали библиотеку и как различные зоны в каждой библиотеке перетекают от одной к другой, делясь на функции.

Следуя новым тенденциям в 2013 году было принято решение, кардинально сменить концепцию библиотеки Гоголя в Санкт – Петербурге. Дизайн-проект библиотеки разработало архитектурное бюро «KIDZ», при участии самих библиотекарей (рисунок 2). Вместе они соединили в интерьере классические формы со скандинавским дизайном.



Рисунок 2 – Библиотека Гоголя в Санкт-Петербурге

В процессе проектирования пространства решались задачи: устранить ассоциативный ряд с архаичным книжным заповедником, и преобразовать его в динамичную площадку и современный культурный центр. В результате интерьер библиотеки сопровождается графическим рядом цитат из произведений Гоголя, есть специальная кабинка в виде книжного шкафа, где можно поговорить по телефону, никому не мешая.

Стеллажная система одновременно может служить и диванами, которые можно складывать и передвигать, для того чтобы освободить пространство для каких-либо мероприятий. В итоге обычная библиотека преобразовалась в современную медиатеку, благодаря необычному интерьеру и ярким деталям была создана футуристическая атмосфера. В одном из залов пол превратили в холмистый луг с искусственной травой и подушками в форме камней, так что

появилась возможность читать в любой удобной позе. Здесь стали часто проводить выставки, лекции с интересными людьми, мастер-классы, кинопросмотры и тематические игры. Во всех залах работает Wi-Fi и созданы все удобства для того, чтобы не только читать, но и работать.

В качестве концепции в преобразовании библиотеки имени Ф. М. Достоевского взяли идею, основанную на взаимодействии с городскими сообществами (рисунок 3).

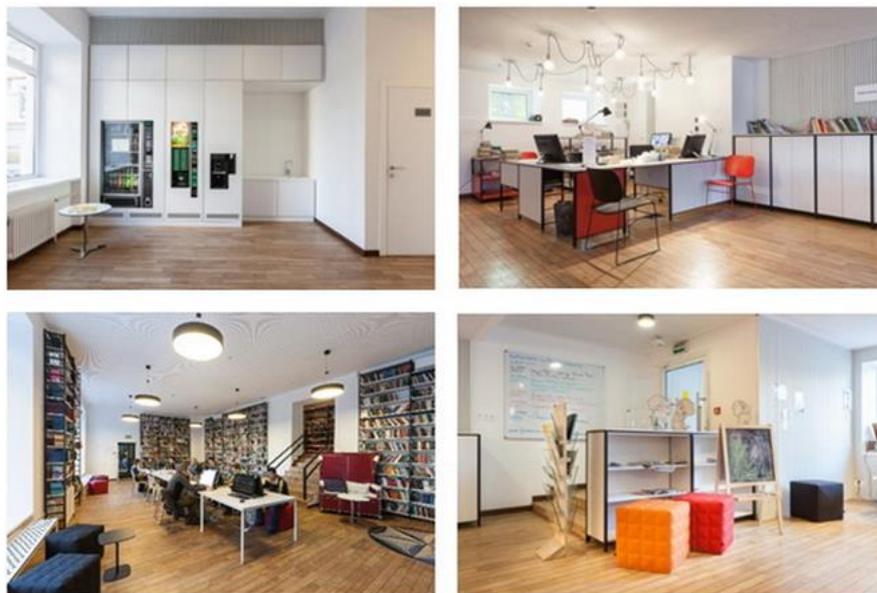


Рисунок 3 – Библиотека имени Ф. М. Достоевского

Над дизайном работали создатель магазина «Фаланстер» Борис Куприянов и архитектурное бюро SVESMI. Интерьер в духе минимализма зрительно увеличил пространство библиотеки, даже несмотря на большое количество стеллажных систем. Белые стены и светлая мебель и удачная её расстановка делают зал просторнее несмотря на большее количество стеллажей.

Все книги фонда доступны посетителям отчего возникает ощущения нахождения в кабинете, а не в строгой библиотеке. Пространство оборудовано под различные виды мероприятий и презентаций.

В Новосибирской области состоялось открытие модельной библиотеки нового поколения – Сузунской центральной библиотеки (рисунок.4). Библиотека получила современный многофункциональный дизайн пространства библиотеки. Библиотека стала центром, объединяющим людей в единое

сообщество, а современные информационные технологии и открытое библиотечное пространство обеспечивают комфорт.



Рисунок 4 – Сузунская центральная библиотека

Особенности библиотечного оборудования обусловлены его функциональным назначением. Столы, стулья, выставочные витрины, книжные шкафы, этажерки, нужны не только для организации технических процессов, но и являются важным элементом интерьера библиотеки.

Современные технические преобразования, диктуют существенные изменения в проектирование оборудования и интерьера библиотек. Доминирующее значение приобретают принципы максимальной функциональности, конструктивной простоты, низкой стоимости, как результат этого, все большую роль начинает играть идея модульности [6].

1.3 Методы и этапы проектирования

Проектирование — процесс, производящийся непосредственно перед изготовлением продукта и моделирующий его в знаковой форме: чертеже, макете, модели, пояснительной записке и пр. [7].

Прототип, чаще всего служит основным источником формирования задач. Прототип — это образец изделия сходной функции, являющийся отправной точкой для анализа и выработки проектной идеи [8]. Для проектировщика прототип является формой выражения целей, норм, средств и операций проектирования, а также процессов и процедур преобразования объекта в продукт [9].

Термин «метод» подразумевает собой способ выполнения какой-то конкретной работы. Это методика совокупности способов, которые позволяют решать обширный спектр заданий дизайнера. Их особенностью является последовательность и целостность действий. Действия дизайнера должны содержать элементы синтеза художественного творчества и инженерно-технического что необходимо для успешной профессиональной работы [10].

Дизайн-проектирование пользуется большим количеством методов: методом анализа существующих решений, методом морфологических карт, методами инверсии, синектики, морфологии, методом эвристических аналогий, методами синтеза формы, изменения структуры, конструирования элементов, пропорционирования, ассоциативным методом, методом совокупности эстетических качеств и инновационных технологий, методом унификации и т. п. [11].

При создании какого-либо объекта проводится поэтапное дизайн – проектирование. От успешного проектирования на всех этапах напрямую зависит конечный вариант. Существуют определенные приемы, которые придают форме выразительность. При проектировании стоит задача разнообразия композиции, сохраняя целостность и не забывая функциональную сторону объекта. При отказе или неправильном использовании средств выразительности, проект не может быть успешным, гармоничным и пригодным для использования.

Проектирование мебели, как элемент промышленного дизайна, в целом состоит из шести этапов:

1. Подготовительный этап (работа маркетологов).
2. Этап проектирования изделия (работа дизайнера).
3. Разработка технического задания (работа конструктора).
4. Подготовка технического предложения (работа технологов).
5. Разработка технического проекта (работа конструктора-мебельщика).
6. Создание рабочего проекта и оформление рабочей конструкторской документации [12].

Они включают в себя:

1. Обсуждение с заказчиком технического задания, в котором клиент формулирует свои предпочтения по функциональности, форме, материалу объекта проектирования.

2. Предпроектное исследование. Дизайнеру необходимо узнать о назначении объекта, о его устройстве, технологических возможностях изготовления, необходимо ознакомиться с его актуальностью. Это предварительный анализ, нередко перекликается с составлением технического задания. На этом этапе формируются общие задачи.

3. Дизайн - исследование. На этапе дизайн - исследования проводится поиск аналогов проектируемого объекта, их систематизация и анализ. Необходимо изучить опыт решения задач дизайнерами ранее и сопоставить с собственной точкой зрения. Необходимо также определить целевую аудиторию. Цель данного этапа – поиск уникального решения поставленной задачи. Изучив имеющийся опыт, дизайнер имеет возможность создать новый проект, объединяющий сильные стороны предшествующих проектов, и убедиться в уникальности своей разработки.

4. Эскизное дизайн-проектирование. На этом этапе производится поиск эскизного решения с помощью зарисовок, это один из самых важных моментов дизайн-проектирования. Разработка сценографии дизайн-концепции, предполагающая выбор общего композиционного решения, художественного образа, в том числе цветового решения. Из многочисленных вариантов, выбирается наилучший и разрабатывается более детально. Прорисовывается итоговый вариант объекта.

5. Эргономический и функциональный анализ.

6. Прототипирование. Этот этап включает полное создание образа проектируемой мебели.

7. Оформление проектно-конструкторской (технической) документации и презентационных материалов для представления заказчику.

Работа дизайнерских групп не ограничивается использованием какого-либо одного метода и предполагает не только разработку программного обеспечения и комплектующих [13]. На протяжении всей своей истории человечество воспроизводило и совершенствовало предметное окружение, рукотворную среду жизнедеятельности. Исходным, побудительным моментом деятельности было и остается наличие потребностей [14]. Дизайнеру необходимо обладать художественным мышлением и прибегать к:

Образность. Проектируемый объект является отражением мировоззрения дизайнера, богатства зрительной памяти, профессионализма. Зрительный образ зависит от степени развитости художественного мышления. Мы рассматриваем образ как наиболее емкое средство передачи информации, и так как ему свойственны нерасчлененность и целостность, то именно посредством образа информация лучше усваивается и запоминается [14]. Он помогает нам моментально получить нужную информацию об объекте. К тому же художественный образ всегда эмоционально ярко окрашен.

Ассоциативность. Чем богаче ассоциации, тем разнообразнее и выразительнее создаются художественные образы.

Индивидуальность. Благодаря этому создаются проекты и приносятся новизна в обыденность, запоминается дизайнер.

Этапы дизайн-проектирования можно сказать соединяются в единый процесс с инженерным. Поэтому дизайнер должен обладать и инженерным мышлением, которое тоже играет весомую роль в проектировании. И достигнув гармонии мышлений появляется качественный продукт. Ведь непосредственно с проектным образом пользователь входит в практическое взаимодействие в повседневной жизни [15].

В общем можно сделать вывод что для удачного проектирования необходимо соблюдать несколько обязательных параметров, таких как:

Функциональность – набор функций которые несет в себе изделие. Количество функций должно быть соизмеримо изделию и не перегружать его лишними деталями.

Эргономичность при проектировании необходимо учитывать размеры человеческого тела, так как элементы изделия должны соответствовать физиологическим данным человека, физиологическим и антропометрическим. Это делается для удобного пользования человеком и во избежание травм при использовании.

Соответствие материалов, удобство эксплуатации, эстетика неотъемлемые условия хорошего дизайна.

На основании этого сложились методики образного подхода в проектировании:

- **Формообразование** – процесс создания художественной формы - конструктивный и композиционный. В процессе поиска формы они дополняют друг друга. Различают два способа формообразования- это формовычитание и формосложение. Так же совершенно очевидно, что выбор материала влияет на образование формы, и используя различные технологии, мы будем получать разные итоги.

- **Метод инверсии** – отказ от прежних взглядов, предполагает отношение к ней с абсолютно новой стороны. Суть метода – поменять все местами с ног на голову и обратно.

- **Метод аналогии**- поиск решения задачи по аналогии с встречающимися в искусстве, литературе, природе, техники и т.д.

- **Метод фантазии** – предполагает размышление о невозможных, нереальных вещах, что в последствии может натолкнуть на идею чего-то совершенно нового.

- **Метод эмпатии** – предлагает «стать» объектом, войти в образ и с его позиции пробовать решить задачу. В общем это отождествление личности с предметом.

- **Метод новых комбинаций** – предполагает соотнести различные вещи, ранее не связываемы друг с другом, что приводит к формированию новых идей.

Во время разработки продукта и дизайна, функции всегда имеют значительный приоритет. Постоянно меняющаяся философия дизайна требует приспособления к новым точкам зрения. Эти адаптации, наряду с техническими и технологическими достижениями, в конечном итоге приведут к снижению затрат на продукцию или производство. Цель может быть реализована путем применения анализа затрат на методологию проектирования и разработки до производства.

Дизайн должен следовать систематическому процессу. Мебель, которую покупают пользователи, является последним этапом длительного процесса, который начинается с того, что владельцы бизнеса, дизайнеры, архитекторы или подрядчики проходят стадии рисованных эскизов, виртуальных моделей, прототипов и заканчивают производством [16].

Выполнение высококачественной дизайнерской работы в соответствии с потребностями клиента - непростая задача, и большинство дизайнеров знают, что структурирование подхода чрезвычайно важно для эффективного управления временем. Выбор методов проектирования зависит от специфики проектируемого объекта и этапа его разработки.

1.4 Цветовое оформление учебной аудитории

Большинство учителей сходятся во мнении, что цвет оживляет классную комнату. Красочная школьная мебель и яркие доски объявлений могут превратить простую, унылую комнату в яркое и захватывающее место, способное привлечь внимание детей. Цвет может сделать больше, чем оживить комнату, хотя, сила цвета настолько сильна, что при неправильном использовании цвета могут стать причиной возбуждения и гиперреактивности учащихся. При принятии решения о том, какие цвета использовать и каких цветов следует избегать, думая о дизайне классной комнаты, важно учитывать психологию цветов.

За прошедшие годы были проведены многочисленные исследования влияния цвета на психологию и физиологию человека, и исследователи согласны

с тем, что цвет определенно оказывает как психическое, так и физическое воздействие на человека. Некоторые цвета имеют тенденцию быть более успокаивающими, в то время как другие считаются стимулирующими. Применяя это знание психологии цвета к классной комнате, можно увидеть, насколько важно обеспечить, чтобы дизайн классной комнаты достиг максимальных результатов, пытаясь поощрить детей учиться.

В целом, реакция на цвет на теплой стороне шкалы (красные, оранжевые и желтые) имеет тенденцию быть более стимулирующей. Сила теплых цветов в классе приносит волнение детям и увеличивает их мозговую деятельность. Это нормально, если цель состоит в том, чтобы научить детей новой концепции или привлечь их внимание к конкретным частям информации; однако, это может быть неуместно при попытке заставить их успокоиться и спокойно работать или читать.

Реакция на цвет на прохладной стороне цветовой гаммы (синий, фиолетовый, зеленый) - это спокойствие и расслабление. Они успокаивают и могут даже замедлить сердечный ритм. Оттенки синего отлично подходят для стен и школьной мебели в зоне для чтения, где ученики должны сосредоточиться на книге в своих руках, а не на том, что происходит вокруг них. Сила зеленого цвета заключается в стимулировании творческого мышления и является хорошим выбором для художественной комнаты или зоны творческого письма.

Другие рекомендации по использованию цвета в образовательной среде включают в себя следующее из книги Фрэнка Х. Манке «Цвет, окружающая среда и человеческая реакция»: Теплые, яркие цвета рекомендуются для дошкольных и начальных классов, поскольку они дополняют экстравертированную природу учащихся. Прохладные цвета рекомендуются для средних и старших классов из-за их способности расслабляться и концентрироваться. Бледный или светло-зеленый - хороший выбор для библиотек, потому что эти цвета усиливают тишину и концентрацию. Хороший способ представить цвет в классе - это использовать цвет на школьных партах, стульях и в книжных шкафах [17].

По словам дизайнера интерьеров, из Огайо Элизабет Стаут, цвет в дизайне школьных помещений редко рассматривается, за исключением его отношения к функциональности. Как правило, школа будет иметь нейтральный цвет стен и использовать цвета как случайный акцент.

Классные комнаты используются для самых разных целей, но основной целью является активное обучение. По этой причине цвет в аудитории должен максимально задерживать информацию и стимулировать участие. Ключ к созданию среды, способствующей обучению в классе, состоит в том, чтобы не чрезмерно стимулировать учащихся. Чрезмерное возбуждение часто вызывается большим количеством ярких цветов, особенно красных и апельсиновых. Спокойствие, расслабление, счастье и комфорт - это чувства, вызванные зелеными и синими цветами.

Цвет воздействия на комнату и ее обитателей неоспорим. В течение десятилетий дизайнеры интерьера использовали цвет, чтобы установить цель комнаты или настроение. Несмотря на то, что в учебных заведениях его часто игнорируют, цвет остается важным элементом, который необходимо учитывать в любой среде. Использование цвета может быть широким, например, цвет стен в комнате, или выбор акцента, например, стулья или столы, в зависимости от предполагаемого эффекта. Мебель обычно выбирается исходя из функциональности, эргономичности и долговечности.

Библиотеки во многом похожи на классные комнаты. Они многоцелевые, представляют собой расширенную среду обучения и требуют тщательного выбора цвета. Цвет в интерьере библиотеки должен использоваться для выравнивания эмоций и поведения.

Цвет является неотъемлемой частью нашей жизни и визуально влияет на то, как мы воспринимаем окружающую среду. Цвет влияет на наши эмоции и чувства и стимулирует наше настроение как положительно, так и отрицательно. Многие люди предпочитают определенные цвета из-за их культурного происхождения, пола или географического региона.

Оттенок, яркость (значение) и насыщенность (цветность) являются основными атрибутами цвета. Оттенок помогает нам различать цвет, а яркость помогает нам понять цветовые отношения с ахроматическими цветами, такими как черный и серый. Когда вы рассматриваете, как цвета работают вместе, и устанавливаете наше понимание предпочтений, вы можете понять, как они вызывают эмоции и чувства внутри нас.

Цвета в классе создают среду, которая помогает стимулировать обучение и предотвращать беспокойство. Важно отметить, что цвет также влияет на детей по-разному в зависимости от возраста. Младшие дети до пяти лет наделены яркими цветами, такими как желтый. Старшие дети лучше работают в комнатах, окрашенных в светлые оттенки синего и зеленого, которые менее стрессовые и отвлекающие. Добавление подушек, ковриков и мягких материалов в более светлых тонах не только улучшит учебную среду, но и добавит ощущение домашнего уюта в классе.

Поскольку цвет является необходимой частью позитивного восприятия жизни детей в целом, рекомендуется использовать яркие цвета, стимулирующие движение, где это уместно, например, прихожие и спортивные залы. Предлагаемые идеи - оттенки фиолетового, красного и желтого.

Цветовые значения давно изучены на предмет их влияния на школьников. Результаты показали, что более светлые цвета, такие как желтый и синий, вызывают положительные эмоции, в то время как более темные цвета, такие как темно-синий, черный или серый, вызывают негативные эмоции. Известно, что красный цвет вызывает беспокойство у некоторых детей.

Цвета также могут заставить комнату казаться меньше или больше, и, если у вас есть дети, которым нужно пространство, это следует учитывать при выборе цвета стен. Цветовые схемы в школьном классе могут быть использованы для повышения комфорта и содействия обучению. Хотя некоторые школы могут отдавать предпочтение определенным цветам, рассмотрение того, как цвета влияют на детей, должно быть одним из факторов при принятии окончательного решения при дизайне аудитории.

1.5 Стили мебели

Ценность вещи охватывает два начала — пользу и красоту. В каждом предмете заложено техническое и эстетическое начало, всегда непостоянное и исторически сменяемое [18]. С обилием уникальных стилей дизайна, может быть сложно понять, какой стиль выбрать. Некоторым также нравится комбинировать элементы нескольких стилей, чтобы создать свой идеальный вид. Далее будут рассмотрены современные стили.

Современный стиль легко узнаваем по его простым и изящным линиям. Он очень отличается от более традиционного стиля тем, что в нем нет каких-либо сложных деталей или резьбы. Линии мебели современного стиля либо с острыми краями, либо с мягким изгибом [19]. Отделка может быть во всех тонах, от очень светлых до темных. Традиционные и нетрадиционные материалы используются и часто комбинируются, а также исследуются новые концепции и материалы.

Футуризм - это триумф научно-технического прогресса, красота завораживающего металлического блеска, внеземных геометрических форм и ограниченного спектра цветов (рисунок 5). Мебель в стиле футуризма - это металлические стулья, диваны, кресла с кожаной обивкой и столы из металла, пластика и стекла, модные (часто округлые) полки и тумбы; встроенная бытовая техника [20]. В футуристическом дизайне интерьера приветствуется использование новейших материалов и технологий. Для стиля важны эргономика, функциональность и максимум свободного пространства. Мебель в футуристическом стиле эргономичная, практичная и функциональная. Она имеет обтекаемые формы, практичную в обиходе обивку и хромированные детали.



Рисунок 5 – Мебель в стиле футуризм

Стиль Баухаус — это направление модернистской архитектуры, которое преобладало в 1930-1960-х гг (рисунок.6). Изначально он зародился в Германии. Баухаус и сегодня является символом смелых и функциональных разработок в искусстве, архитектуре и дизайне. Его основателями стали Вальтер Гропиус, Петер Беренс и Ханс Хопп [21].



Рисунок 6 – Интерьер в стиле баухаус

В Баухаус проповедовали культ геометрических форм и функциональности. В дизайне приветствовалось смешение различных приемов и техник [22]. Этот стиль характеризуется использованием ярких цветовых акцентов, в основном это классическая триада – красный, синий, желтый.

Главная особенность мебели в конструктивистском стиле — это простота и в то же время функциональность, мебель должна быть максимально удобной, декоративная отделка уходит на второй план (рисунок 7). Основными материалами являются дерево, камень, стекло, металл без дополнительных отделок, например, резьбы или позолоты. Мебель в этом стиле отличается особенной строгостью, лаконичностью, геометризма.



Рисунок 7 – Мебель в стиле конструктивизм

В скандинавском стиле мебели преобладают натуральные деревянные поверхности, которые имеют функциональные геометрические основные формы (рисунок 8). В нем нет лишних деталей, похожих на стиль Баухауза. В скандинавском стиле мебели преобладают натуральные деревянные поверхности, которые имеют функциональные геометрические основные формы. В нем нет лишних деталей, похожих на стиль Баухауза.

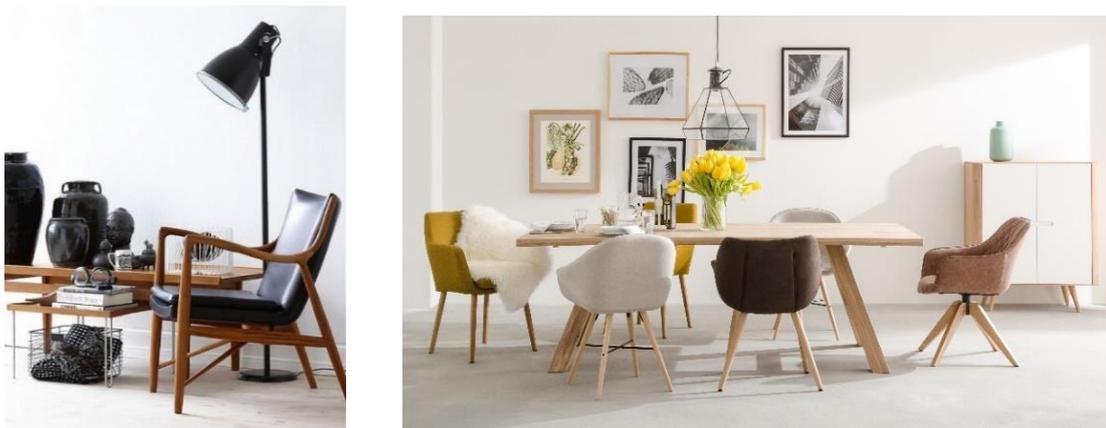


Рисунок 8 – Мебель в скандинавском стиле

Внешне интерьер эко квартиры создает впечатление естественности и легкости (рисунок 9). С этой целью в помещениях оставляют максимум свободного пространства, чтобы ничего не мешало передвижению. Дизайнеры рекомендуют использовать только самую необходимую мебель, которая дополняет интерьер, а не перегружает его [23]. Корпусную мебель в эко стиле делают из цельного массива дерева, бамбука, ротанга. Она имеет простой и лаконичный стиль.



Рисунок 9 – Интерьер в стиле эко

Характерной чертой стиля мебели в стиле арт-деко являются плоские и стилизованные представления цветочных и органических мотивов (рисунок 10).

Название «Арт Деко» указывает на приоритетность декоративных элементов. Чистые линии в сочетании с эффектом золота и серебра, зеркал или мрамора в чистом виде столь же важны для стиля арт-деко, как и глянцевые поверхности в виде рояльного лака.



Рисунок 10 – Мебель в стиле арт-деко

1.6 Анализ мебельных изделий

Мебель в библиотеке имеет огромное значение, от неё зависит удобство посетителей и сотрудников, а вследствие этого и их продуктивность. Правильно размещенный библиотечный фонд и художественное оформление библиотеки, решает ряд задач, таких как создание удобства, комфорта и эстетики. Необходимые сведения для успешного дизайн-проекта возможно получить путем изучения информации из различных источников.

Далее рассматриваются примеры существующих дизайн-проектов и концепций, дающие возможность проанализировать функциональное и объемно-пространственное решение проблемы модернизации библиотечного пространства. Анализ деятельности человека, аналогов существующих решений является первым этапом на стадии эскизного проекта. Этот этап включает в себя анализ уже существующих предметов дизайна для контроля своего собственного проекта и формирование его замысла, поиска аналогичных решений. Благодаря такой базовой подготовке возможно избежать риска переработки проекта на эскизной стадии. Анализ проводился с целью выявления достоинств и недостатков существующих изделий.

1.6.1 Понятие и типы мебели

В данном разделе рассматриваются такие типы мебели как модульные трансформируемые и штабелируемые.

Модульная мебель представляет собой некий мебельный конструктор, состоящий из разных модулей. Её преимущество в том, что такие конструкции дают возможность самостоятельно менять их конфигурацию под различные нужды [24].

Потребитель имеет возможность приобретать только те элементы, которые ему необходимы, либо докупить позже какую-то часть элементов. Благодаря легкости манипулирования модулями мебельных комплектов легко обновляется интерьер. У модульной мебели как правило используется легкая система сборки, а если какой-то элемент пришел в негодность, можно легко его заменить, не покупая весь комплекс, а приобретя только необходимый модуль. Модули комплекта можно вписать в помещение любой формы и размера.

Большинство предметов мебели в наши дни являются модульными, так как дизайнеры все больше внимания уделяют гибкости и пытаются предложить, как можно больше функциональности и столько же вариантов в компактном и полезном формате.

Проблема жизни в небольшом пространстве породила идею трансформируемой мебели. Такие конструкции позволяют удовлетворять все потребности и менять внешний вид и функционал помещений быстро и легко. Например, кровать может задвигаться в шкаф, маленький стол раскладываться в большой, полочки трансформироваться в стол, такая мебель позволяет в разный период времени адаптировать маленькое пространство под разные цели.

Штабелируемая мебель универсальна своим способом хранения и возможностью удобной транспортировки. В складном виде она занимает очень мало места, но тем не менее содержит в себе несколько мебельных единиц, это очень экономит пространство.

1.6.2 Системы хранения

В основном в библиотеках применяется несколько типов стеллажей, наиболее распространенный односторонний приставляемый к стене. Для книгохранилищ рекомендуются стальные секционные стеллажи (рисунок 11). Но их внешний вид несколько устарел и современные изменения пространств диктуют новые подходы к внешнему виду библиотечной мебели. Преимущество подобных стеллажей в том, что пользователь сам собирает тот вариант системы хранения какой придумает, модули могут стоять как вместе, так и отдельно, друг на друге или в ряд, все зависит только от фантазии (рисунок 12).



Рисунок 11 – Секционный стеллаж Рисунок 12 – Стеллаж для хранения

Недостаток такой мебели состоит в том, что модули могут быть тяжелыми, следовательно, чтобы ими манипулировать придется применять силу. Стеллажи отличаются необычной формой, а неиспользуемые модули могут использоваться как стулья (рисунок 13). Но для использования ребенком модули могут быть травмоопасными.



Рисунок 13 – Стеллаж трансформер

Составляемые друг на друга модули, позволяют быстро и без применения дополнительных инструментов варьировать их расположение.

1.6.3 Столы

Данное существующее решение демонстрирует штабелируемость столов. Но недостатком является то, что при эксплуатации необходимо поднимать тяжелый стол чтобы собрать их. Штабелируемые столы, позволяют использовать одни и те же помещения в различных целях. В основном штабелируемые столы представляют собой легкие небольшие конструкции, такие как несколько журнальных столиков, без применения каких-либо механизмов в конструкции (рисунок 14).



Рисунок 14 – YUNO By Wiesner-Hager

Штабелируемые столы прекрасный пример экономии пространства и функциональности. Либо большие столы, которые накладываются друг на друга, что усложняет процесс пользования ими. В результате анализа существующих аналогов штабелируемых столов можно сделать вывод о том, что необходимо проектировать ученический стол, который будет отличаться удобством и простотой использования (рисунок 15).



Рисунок 15 – Штабелируемые столы

Модульные столы обычно представляют собой несколько столов собирающихся в один большой, но они занимают много места хоть в собранном хоть в разобранном состоянии, что не подходит для малогабаритных помещений (рисунок 16)

Поэтому задача дальнейшего проектирования состоит в том, чтобы разработать комплекс столов, который будут штабелироваться, не занимая много места, но и в то же время могут использоваться в собранном виде. И не занимать много пространств, когда ими не пользуются.



Рисунок 16 – Модульный стол

1.6.4 Стулья

Необычны складываемые стулья, в собранном виде их очень удобно хранить, так как они занимают минимальное количество места (рисунок 17).



Рисунок 17 – Складываемый стул

В следующем примере преимущество состоит в модульности, скамейка полностью задвигается под стол, экономя пространство, а также может функционировать как еще один стол (рисунок 18). Имеются полочки для книг, либо канцелярии. Экономия места и стилевое единство – основные преимущества такой мебели. Штабелируемые стулья удобны в хранении. В сложенном виде занимает небольшую площадь (рисунок 19).



Рисунок 18 – Матрешка



Рисунок 19 – Штабелируемые стулья

1.7 Основные используемые материалы

В современном мире существует огромное разнообразие материалов и технологий для изготовления мебели. Для крупносерийного производства в основном используются технологии, требующие маленького количества времени и вложенных средств. От используемого материала зависит внешний вид изделия, его безопасность и долговечность.

Выбор материала для современного стола или столешницы, может быть ошеломляющим, когда сталкиваешься с таким количеством вариантов. Мрамор, гранит, дерево, нержавеющая сталь, стекло, кварц - это лишь некоторые из доступных вариантов - каждый со своими плюсами и минусами. Ниже рассмотрены некоторые из них. Обязательное условие для детской мебели - она должна быть сделана из качественных и экологически чистых материалов. Ольха, клен, береза - наиболее подходящее для детской сырье. На мебели из мягкой сосны иногда остаются следы даже от небольших механических воздействий [25].

Полипропилен - безвредный пластик, такой же материал, используется в детских бутылочках, одноразовых подгузниках и коробках для еды. Представляет собой термопластичный «аддитивный полимер», изготовленный из комбинации пропиленовых мономеров (рисунок 21).

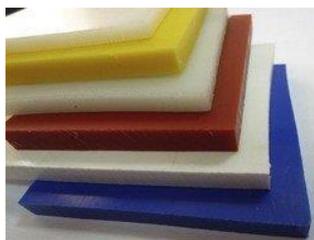


Рисунок 21 – Листовой полипропилен

МДФ ничуть не хуже натуральной древесины, а чаще всего даже прочнее. МДФ - плиточный материал, в основе которого сухая древесная прессованная стружка. МДФ надежен при воздействии влаги, к тому же он не выделяет вредных веществ в ходе эксплуатации. Как правило, такие изделия покрыты шпоном, что создает эффект натурального дерева. Также столы из МДФ могут быть оклеены пленкой или же окрашены (рисунок 22). МДФ отличается высокой плотностью, а, следовательно, прочностью. Его однородная плотная структура позволяет надежно удерживать крепежи. Плиты гладкие, не имеющие неровностей, легко поддаются обработке, фрезеровке и изготовлению из него фигурных элементов.



Рисунок 22 – МДФ

Самый недорогой вариант - ДСП (древесно-стружечные плиты). Такая мебель будет облицована ламинатом или меламином. Эти материалы обладают водоотталкивающими свойствами, что особенно актуально для детской комнаты. Крышки столешниц из цельной ламинированной плиты, а кромки столов оклеиваются лентой из ПВХ для большей износостойкости (рисунок 23).



Рисунок 23 – Плиты ПВХ

Все перечисленные материалы не должны вызывать аллергии у ребёнка и обязаны иметь гигиенический сертификат (не выделять вредных веществ) [26].

ЛДСП это ламинированная древесно-стружечная плита, покрываются такие плиты полимерной пленкой. ЛДСП влагостойкие, обладают невысокой стоимостью, прочно держат крепежи, благодаря своему покрытию, могут имитировать любые поверхности и цвета. Мебель из ЛДСП лидирует на рынке благодаря своим свойствам и демократичной цене.

Постформинг - это технология загиба компактного ламината, обеспечивающая формирование компактного слоя. Обеспечивает эстетическое преимущество, а также позволяет создавать формы и изгибы. В основном находит применение во многих областях, в первую очередь, в таких, как подоконники, дверные коробки, столешницы и колонны. Постформинг представляет собой способ облицовки основы заданной формы из ДСП или МДФ тонким бумажно-слоистым пластиком (рисунок 24).



Рисунок 24 – Постформинг

Материалы, используемые для облицовки столов и стульев, должны обладать низкой теплопроводностью, быть стойкими к воздействию влаги, моющих и дезинфицирующих средств [27].

Этим требованиям полностью соответствует столешницы из ДСП или МДФ с пластиковым покрытием (постформинг). Пластики HPL абсолютно безопасны для детей.

Для отделки изделий мебели методом постформинга используется клей homakoll 119 - для ручного нанесения в стационарных ваймах, и homakoll 119.1 - для станков проходного типа. Клей представляет собой водную дисперсию поливинилацетата, модифицированную специальными добавками. ПВА-дисперсия экологически безопасна и не содержит вредных пластификаторов, что позволяет использовать ее при изготовлении детской мебели.

Металл и сплавы устойчивы к повреждениям, долговечны, устойчивы к возгоранию, экологичны. Из них изготавливаются каркасы мебельных изделий (рисунок 25).



Рисунок 25 – Металлокаркас

Мебель на каркасной конструкции пользуется популярностью, так как утонченность форм визуально увеличивает свободное пространство, такая мебель отличается минималистичностью. Металл способен выдерживать большие нагрузки и многократную сборку, разборку, устойчив к повреждениям. Недостатком является достаточно большой вес металла и не подходит для динамичных передвижений мебели.

Таким образом в первой части были рассмотрены особенности проектирования современных библиотечных пространств, проанализировано психофизическое влияние цвета на человека, рассмотрены различные стили мебели и интерьерных решений, выявлены достоинства и недостатки аналогов существующий на рынке. Изучены материалы, которые применяют для изготовления мебельных изделий.

2 Проектная часть дизайн решения

Одним из важных этапов в создании дизайн-проекта является сценография, с её помощью создается общий образ проекта в графическом исполнении. Сценарный метод проектирования предполагает разработку стратегии дизайн-проекта. Разрабатываются общие впечатления проектируемых объектов, варианты расположения, формы и пропорции. На этом этапе происходит определение концепта, который в дальнейшем переходит в стадию практической разработки. Мебельный комплекс представляет собой систему хранения и систему штабелируемых столов и стульев для библиотечного пространства в детской художественной школе.

Необходимо обеспечить рабочее место в соответствии с нормами и требованиями, дабы избежать негативное влияние на здоровье человека. Конструкция рабочего оборудования должна соответствовать физиологическим и антропометрическим данным человека, обладать устойчивостью, удобством, отвечать санитарно-гигиеническим нормам, способствовать улучшению труда.

2.1 Разработка концепции

Пространство, в котором происходит учебный процесс, должно располагать к продуктивной работе учащихся. Оборудуя интерьер библиотечного пространства необходимо предусмотреть такие зоны как: учебная зона, зона для отдыха, рабочая зона методиста.

В ограниченном пространстве необходимо уместить минимум обязательных и функциональных зон. Проектирования системы организации трансформируемого библиотечного пространства предусматривает учет габаритов имеющегося помещения (рисунок 26). Площадь помещения составляет – 36 м².

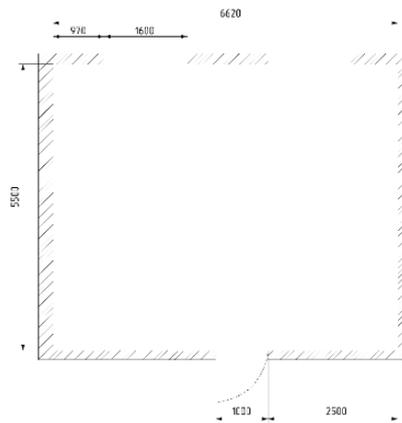


Рисунок 26 – План помещения в масштабе 1:25

Было произведено зонирование пространства, для функционального зонирования не обязательно устанавливать перегородки и ширмы, которые займут необходимую площадь. Обозначить зоны можно с помощью мебельных групп и цветовых акцентов (рисунок 27).

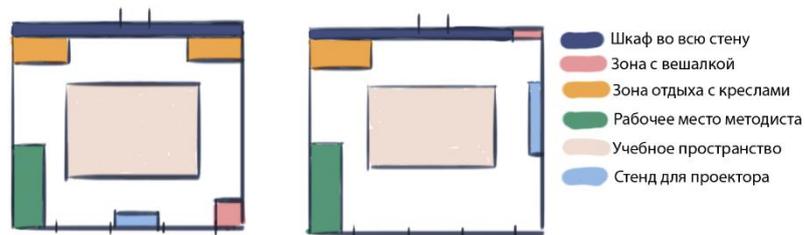


Рисунок 27 – Зонирование

При помощи программы для эскизирования, были созданы эскизные варианты концепций. Развертка стен – это фронтальная проекция каждой стены помещения, с контурами мебели, цветовыми элементами. На них принято наносить следующие элементы: проемы окон, дверей, иные существующие проемы, проекции мебели, все существенные декоративные детали.

Развертка помогает организовать расстановку мебели и ее габариты, а также организовать ритм объектов и цветовых акцентов. Мебель указывается только та которая примыкает к стене (рисунок 28).

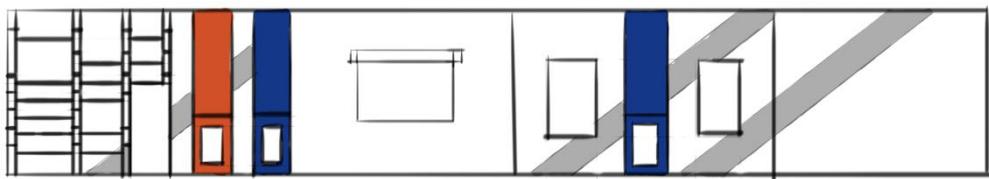


Рисунок 28 – Развертка «Баухаус»

Данный сценарий объединен одним стилем – Баухаус. Проектируемый комплект мебели характеризуется стилизацией геометрических форм. Динамичные линии на стене отображают один из принципов стиля – урбанистичность и темпы городской жизни. В предлагаемом варианте отражена практичность, современность и функциональность. Минимальное количество вещей, встроенная мебель, которая освободит пространство, простые формы — отличительные черты стиля. Идея баухауза в конвейерном производстве мебели, красота которой заключается в лаконичности и удобстве (рисунок 29).

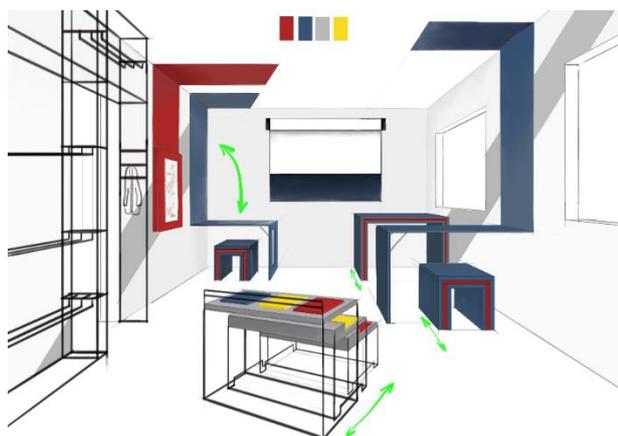


Рисунок 29 – Сценография «Баухаус»

Мебельный комплект предполагается эргономичным, удобным в использовании, технологичным – простым в производстве и ремонте, что в свою очередь отвечает главным принципам стиля. Стены украшаются афишами, постерами и картинами, созданными в школе Баухаус.

Важную роль в интерьере играет цвет, так как имеет влияние на психофизиологическое состояние человека [28]. Баухауз — это светлые нейтральные оттенки: белый и серый — которые разбавляются элементами теплых цветов или черными деталями интерьера. В небольших количествах допускаются яркие цветовые акценты: красный, синий, жёлтый, зелёный [29].

Цветовая гамма подбирается в соответствии с законами теории цвета, учитывая назначение помещения и объектов, выбранная гамма должна отражать стилевое направление интерьера и мебельных изделий [30]. Модель цветового круга, разработанная швейцарским художником Иоханнесом Иттенем, является отличной шпаргалкой для дизайнера в подборе гармоничного цветового

решения. Круг Иттена состоит из 12 частей (рисунок 30) [31]. В предложенном варианте использована классическая триада – сочетание трех цветов которые находятся на равном расстоянии друг от друга (рисунок 31) .



Рисунок 30 – Цветовой круг

Рисунок 31 – Классическая триада

Желтый – цвет счастья, солнца, свободы, веселья и потому создаёт оптимистичное, бодрящее настроение. Жёлтый подталкивает на новые идеи и правильное принятие разных точек зрения. Жёлтый цвет можно использовать там, где необходима временная концентрация внимания и самоорганизации. Данный цвет увеличивает познавательный интерес вместе с улучшением памяти.

Синий цвет является свежим и релаксирующим цветом. Он воплощает спокойствие, безмятежность, неторопливость, легкость, глубину. Он может освободить человека от суетливых мыслей и лишних негативных тревог, погружая его в стихию умиротворенности и прохлады [32].

Следующий концепт в стиле «Мемфис» (рисунок 32). Разные рабочие зоны определяются яркими цветовыми пятнами. Была разработана развертка стен, на которой определены зоны отдыха с сиденьями, рабочая зона библиотекаря, стена с магнитной доской.

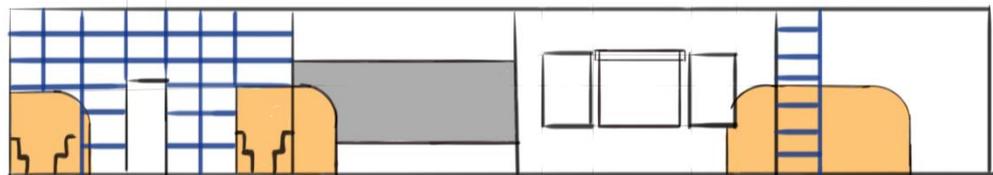


Рисунок 32– Развертка «Мемфис»

Представлены несколько цветовых сочетаний. Чередование цвета на стене со стеллажами, задает ритм композиции, на полу цвет обозначает границы рабочей зоны, в пределах которой можно расставлять парты, не мешая проходу

остальным, не задействованный в конкретном уроке людям. Цвета используются умеренные, приглушенные, не раздражающие нервную систему (рисунок 33).

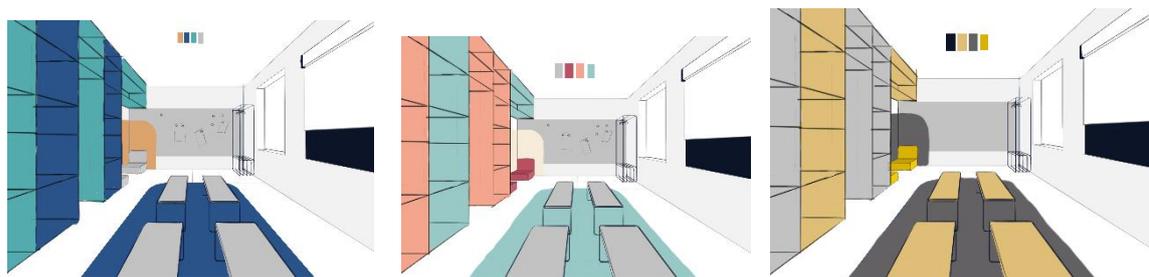


Рисунок 33 – Варианты цветовых решений

Сценарий в эко стиле напрямую связан с экологичностью (рисунок 34). Дизайн в эко стиле является не просто интерьером, но и целой философией и даже жизненной позицией. Для создания этого стиля применяются природные материалы, цвета и фактуры. Цветовые решения и формы определяются самой природой, геометрия пространства должны быть плавной и естественной. Эко стиль не отличается нагромождением элементов декора, так как имитирует живую природу, в которой нет ничего лишнего. Именно поэтому данное направление в интерьере отличается эргономичностью [33].



Рисунок 34 – Сценография «Эко»

Уголок для чтения не требует много места, достаточно поставить уютные места для сидения и обеспечить хорошее освещение. Отгородив стеллажом от посторонних глаз.

Открытая гардеробная зона располагается в свободном углу и выполняет не только свою прямую функцию, но и является элементом декора (рисунок 35).

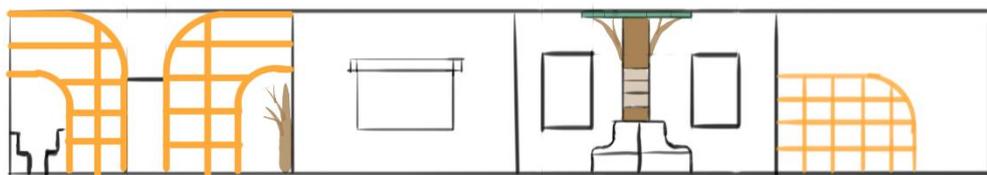


Рисунок 35 – Развертка стен в стиле «Эко»

Не следует перегружать пространство наглядными пособиями. Цветные вставки снимают усталость и утомления, мотивируя на работу. Применение цветового зонирования возможно не только на стенах, но и на полу. Рабочее пространство обозначено магнитной доской для заметок.

Необходимо обеспечить достаточно места для передвижения. Мебель не должна мешать или препятствовать движению, или затруднять доступ к другим объектам. Многофункциональная мебель отлично подходит для зонирования, например, откидной письменный стол, который выполняет декоративную роль постера. Штабелируемые столы и стулья, экономящие место. Преимущество такого способа зонирования очевидна, изменить идею возможно просто переставив мебельные комплекты.

С помощью метода сценарного проектирования были созданы три варианта обустройства пространства в трех разных стилях, с использованием разных материалов и конструкций механизмов. Проведен сравнительный анализ сценариев и выявлены достоинства и недостатки каждого из них.

В итоге для дальнейшей разработки был выбран первый вариант в стиле «Баухаус»

2.2 Эскизная часть

После создания общей концепции дизайн-проекта, следует выполнить эскизирование каждого мебельного элемента. На этом этапе происходит объединение общего замысла проекта, поиск конкретных форм, которые перейдут уже в стадию практической разработки.

2.2.1 Система хранения

Далее производился поиск формы стеллажной системы. Этот этап воплощался и в том числе с помощью трехмерного моделирования, но без привязки к размерам (рисунок 36).

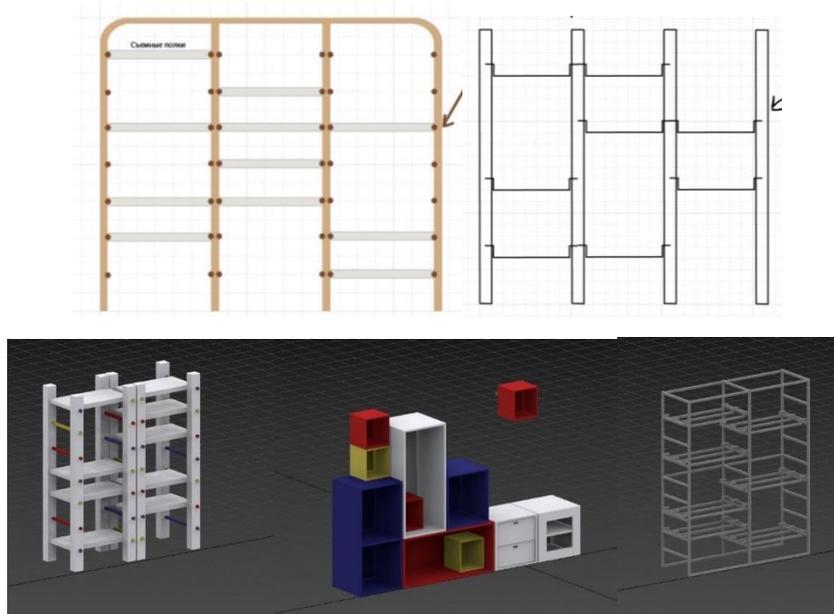


Рисунок 36 – Варианты систем хранения

В ходе анализа предлагаемых решений, было выявлено что стеллажи из металлоконструкций будут очень грубо смотреться в детской учебном заведении, поэтому от этой идеи было решено отказаться в пользу изделий из МДФ или ЛДСП. В ходе поиска было решено остановиться на варианте с модульными ящиками, он отвечает выбранной стилистике, оставляет место для фантазии покупателя, ведь покупатель сам решает какое количество каких именно ящиков заказывать и в каком порядке располагать.

Система является разборной и модули могут наращиваться вверх и вширь по желанию потребителя. Модули могут быть как с дверцами, так и без, эти вопросы каждый покупатель решает для себя сам. Преимущество такого стеллажа в том, что потребитель сам выбирает какого габарита должен в итоге получиться его комплекс, с небольшую тумбу или же во всю стену.

2.2.2 Столы

Штабелируемый стол представляет собой многофункциональную мебель, сочетающую дизайн и технологии. Его создание обосновано задачей – сохранить свободным как можно больше пространства, которое при этом позволит выполнять достаточное количество функций. Достоинства такой мебели — это компактность и многофункциональность. При дефиците места стол-трансформер оптимальное решение.

От правильности оформления рабочего места зависит и здоровье ребенка, и его желание заниматься, и общее отношение к учебе. Выбирая место для размещения стола, а также разрабатывая дизайн, необходимо тщательно продумать эргономику. От того, как организованы рабочие места, насколько полно и комплексно они оснащены и рационально распланированы, во многом зависит эффективность использования самого труда, орудий и средств производства и, соответственно, производительность труда [34].

Идея стола появилась и изменялась в ходе анализа примеров проектных решений. Было решено сделать несколько рабочих поверхностей разной высоты, которые можно было бы без усилия, потянув за нужную столешницу, выдвигать из-под основного стола. Такой способ исключает травмоопасные ситуации, так как мебель легкой конструкции и будет мобильна. Первый вариант стола представляет собой штабелируемый стол (рисунок 37). Его дизайн позволяет сделать очень плотное штабелирование – без использования складного механизма для каркаса, при этом занимаемая площадь для хранения столов очень маленькая, а если быть точным, то она равна площади, которую занимает один стол.

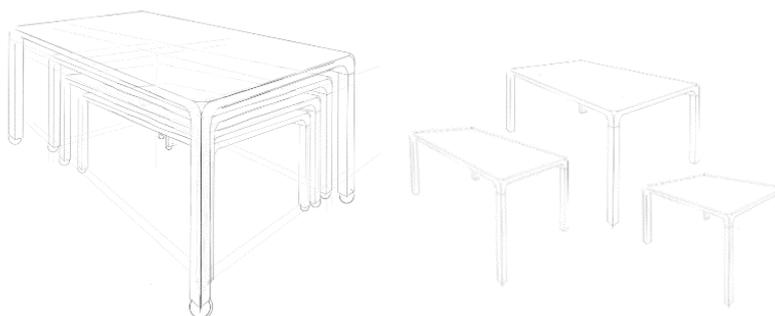


Рисунок 37 – Третий вариант стола

Стол имеет несколько рабочих поверхностей разной высоты. Штабелируемый стол минималистичен. Для того чтобы во время обучения ничто не отвлекало ученика от его работы. Столы не имеют острых углов, что делает их безопасными для детей.

Преимуществом данного изделия является то, что в собранном виде при ненадобности, она не занимает много места и свободное пространство увеличивается. Достоинство представленного варианта еще в том, что столы автономны друг от друга. Это прибавляет свободы в вариативности их использования. Конструкции легка в эксплуатации так как имеет возможность собираться без креплений. В разобранном виде имеет большое количество мест.

Второй вариант стола раздвигается в длинный стол, образуя дополнительные рабочие места (рисунок 38). Имеет три разных уровня рабочих поверхностей. У стола округлые формы по краям, обеспечивающие безопасность.

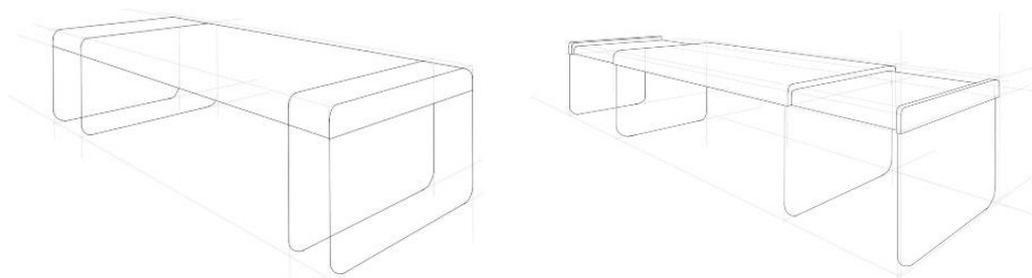


Рисунок 38 – Второй вариант стола

Как и в первом варианте в качестве механизма для функционирования дополнительных столешниц, был выбран роликовый механизм. Конструкция в разобранном состоянии размещает до 10 человек (рисунок 39). Его возможно легко адаптировать и превратить в средний или даже большой стол –при необходимости.

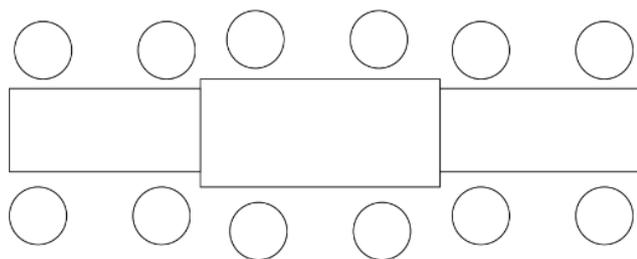


Рисунок 39 – Схема раздвижения стола и максимальной посадки детей

Имеет три уровня высоты рабочей поверхности, которые выдвигаясь, образуют дополнительные рабочие места. В ножки встроены мебельные неповоротные колеса. В качестве механизма для функционирования дополнительных столешниц, был выбран роликовый механизм (рисунок.40). Материал данного механизма – сталь, несущая способность подобного механизма составляет 90 кг. Для фиксации положения имеется боковой фиксатор. Синхронные направляющие автоматически выдвигаются одновременно.



Рисунок 40– Роликовый механизм

В ходе исследования и анализа предложенных вариантов, было решено выбрать итоговым первый эскизный вариант, так как он имеет больше достоинств в сравнении с другим предложенным.

Решено добавить пристенные столы, которые в случае не пользования ими, будут служить декоративным элементом (рисунок 41). Были рассмотрены различные виды крепления. Крепление на стальных уголках, с поднятием столешницы вверх, где она крепится на задвижки. Или раскладывающееся подстолье, которое раздвигается по типу оригами. Либо же крепление на кронштейн и столешница в таком случае складывалась бы вниз.

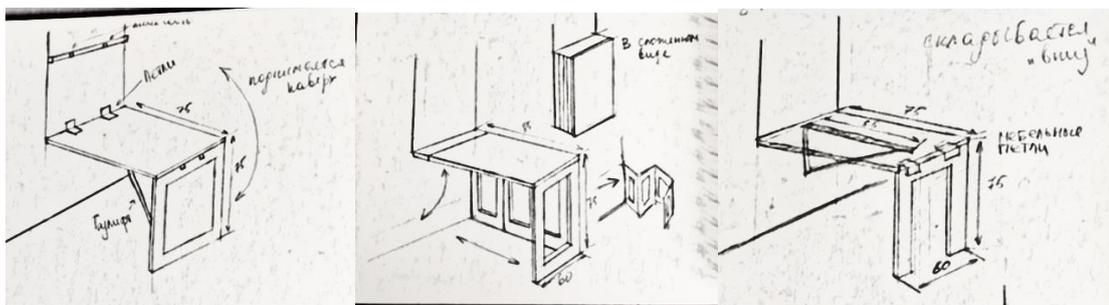


Рисунок 41 – Пристенный стол

Чтобы не усиливать весовую нагрузку на стену, в производстве применяют облегченные материалы, например, МДФ, ДСП либо пластик. Относительно пластиковых вариантов стоит отметить – это наименее удачные изделия, поскольку пластик со временем деформируется. Он не рассчитан на контакт со слишком горячими предметами, не корректируется при появлении царапин. В разновидностях, где столик является составной частью, например, стеллажа с глухим фасадом, не используют дерево ввиду его ощутимого веса.

2.2.3 Стулья

Стулья тоже по аналогии стола должны быть штабелируемые чтобы иметь возможность хранить все мебельные комплекты в одном месте и в то же время иметь возможность ими пользоваться (рисунок 42). Рассматривались варианты на металлокаркасе и полностью изготовленных из листов МДФ.

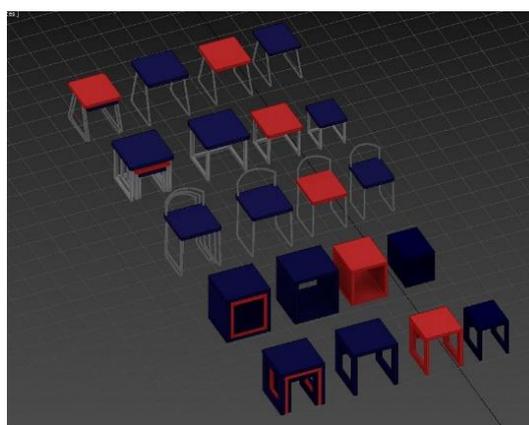


Рисунок 42 – Варианты стульев

Предложенные стулья отличаются от штабелированных стульев, представленных на рынке, тем что можно использовать верхний стул, не

выдвигая все остальные, тем самым сохраняется свободное пространство, даже при неиспользуемых объектах.

2.3 Трехмерное моделирование

В соответствии с эскизами были созданы все объекты, запланированные в проекте.

В проектировании модульной мебели на этапе построения формы важно использовать модульную сетку. Модульная координация — эффективный метод координации размеров мебели, так как в самой системе единого модуля заложена основа для достижения унификации и гармонизации всех элементов одной части, принятой за базовую [35]. Учитывая этот метод, была создана модель стеллажа. За средний размер сетки взято 375 мм, это $\frac{1}{2}$ от верхнего корпуса штабелируемых столов и каждый последующий модуль увеличивался или уменьшался в 0.8 раз. На основе этого были созданы остальные модули стеллажа (рисунок 43).

Модули крепятся между собой с помощью заглушек по типу межсекционных стяжек, это предотвратит возможность травмоопасных ситуаций, потому что, какая бы конфигурация расстановки модулей не была бы выбрана, они все надежно скрепятся между собой. Заглушка вставляется в модуль полностью, не образуя неровной поверхности, и с другой стороны крепится пластмассовая шляпка. Вся конструкция легко разбираема и не приводит к преждевременному изнашиванию мебели. Модули небольшого размера имеют петли со стороны задней стенки, для крепления на стену. Вариативность использования цветных модулей ограничивается только фантазией пользователя.

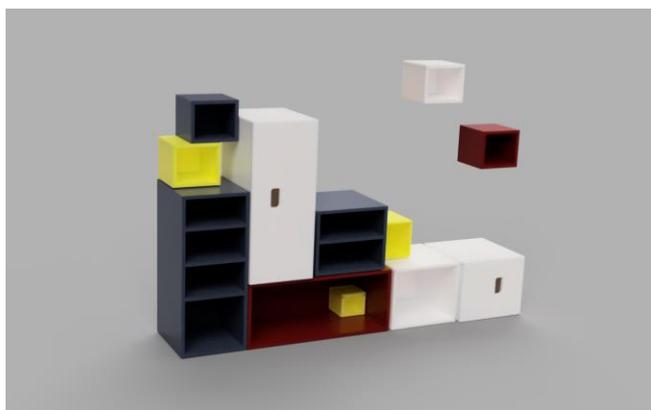


Рисунок 43 – Модель стеллажа

Была смоделирована система столов и стульев, которая в собранном виде занимает минимальное количество места в аудитории. А также её габариты рассчитаны таким образом, что даже в собранном виде, есть возможность пользоваться и столами, и стульями. Кроме этого к верхней части системы есть возможность присоединить модули стеллажной системы, создавая дополнительные места для хранения (рисунок 44). Верхняя часть является основанием для модулей, которые можно поставить на нее.

Столешницы укреплены с обратной стороны мебельными уголками, для большей надежности. Столы и стулья полностью автономны друг от друга, что позволяет расставлять их в абсолютно любом порядке в аудитории. К ножкам стола было решено добавить небольшие колеса, что позволяет делать объекты более мобильные.



Рисунок 44 – Штабелируемая система столов и стульев

Также смоделированы пристенные столы, которые возможно сложить, и в таком виде они крепятся к стене, выполняя уже декоративную функцию, ножка стола, начинает выполнять функцию рамы, и в эту нишу на столешницу появляется возможность разместить плакат, афишу или учебный материал (рисунок 45). Конструкция фиксируется на надежные петли и задвижки. Стол поднимается к стене, на которой расположена планка, и пазы задвижки входят таким образом, что стол висит прикрепленный к стене.



Рисунок 45 – Пристенные столы

Для большей наглядности дизайн проекта, объекты были помещены в пространство, для которого они собственно и проектировались. Настроено освещение, как искусственное внутри помещения, так и естественное снаружи. И выполнен рендер полного изображения, демонстрирующего мебельный комплекс (рисунок 46).



Рисунок 46 – Итоговый рендер

В итоге во второй части работы был разработан концепт дизайн проекта, определен общий стиль. Были созданы эскизы, которые стали основой для выполнения трехмерного моделирования. Выполнено моделирование всего мебельного комплекта с реальными размерами. Результатом работы является готовая визуализация проекта.

3 Разработка конструкторского решения

3.1 Эргономический анализ

Самыми главными преимуществами трансформируемой мебели является – функциональность и экономия пространства. Выполнение частых трудовых операций должно быть обеспечено в пределах зоны легкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля (рисунок 46) [36].

Пространство для ног (ширина не менее 500 мм): a – расстояние от сиденья до нижнего края рабочей поверхности не менее 150 мм; h – высота пространства для ног не менее 600 мм (рисунок 47) [37].

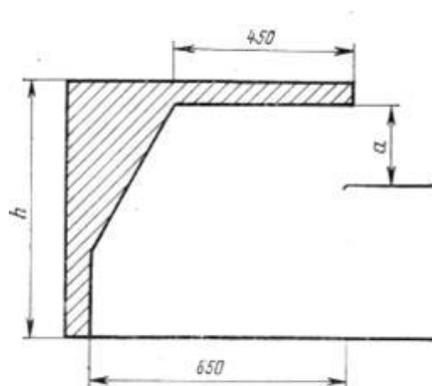
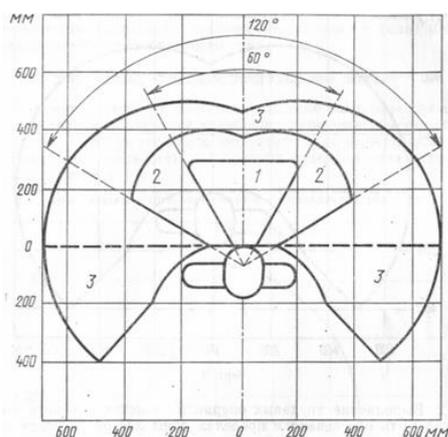


Рисунок 46 – Зоны досягаемости Рисунок 47– Пространство под столом

1 – зона для размещения наиболее важных и очень часто используемых предметов (оптимальная зона моторного поля); 2 – зона для размещения часто используемых предметов (зона легкой досягаемости моторного поля); 3 – зона для размещения редко используемых предметов (зона досягаемости моторного поля) [38]. Важным фактором является пространство под столом, его должно быть достаточно чтобы удобно сгибать и разгибать колени [39].

Штабелируемые столы, подходят для использования в полном диапазоне таблицы или в большей его части. Так как дети в группах разного роста, то для каждого ребенка можно выдвинуть стол, подходящий для его роста, предполагается что это может координировать как педагог, так и сами дети (таблица 1). Рабочее пространство и организация рабочего места, досягаемость и величина усилий на органы управления, а также характеристики обзорности

обуславливаются прежде всего положением тела работающего. С точки зрения биомеханики положение тела зависит от ориентации его в пространстве и от величины площади опоры [40].

Таблица 1 – Соответствие параметров мебели росту.

| Рост ребенка | Высота стола | Высота стула |
|--------------|--------------|--------------|
| 1700 | 790 | 420 |
| 1600 | 740 | 400 |
| 1500 | 690 | 380 |
| 1400 | 640 | 340 |
| 1300 | 590 | 320 |

Наиболее распространены рабочие положения стоя и сидя, реже - лежа. Каждое положение характеризуется определенными условиями равновесия, степенью напряжения мышц, состоянием кровеносной и дыхательной систем, расположением внутренних органов и, следовательно, расходом энергии [41].

Высота столов варьируется от 590 мм до 710 мм, что вписывается в рамки ГОСТ 5994-93 Парты. Типы и функциональные размеры.

Для определения зон досягаемости, пространственной компоновки рабочих поверхностей, мест хранения и полок для инструментов был проведен соматографический анализ (рисунок 49). Верхний стол имеет габариты 1200x500x760 мм.

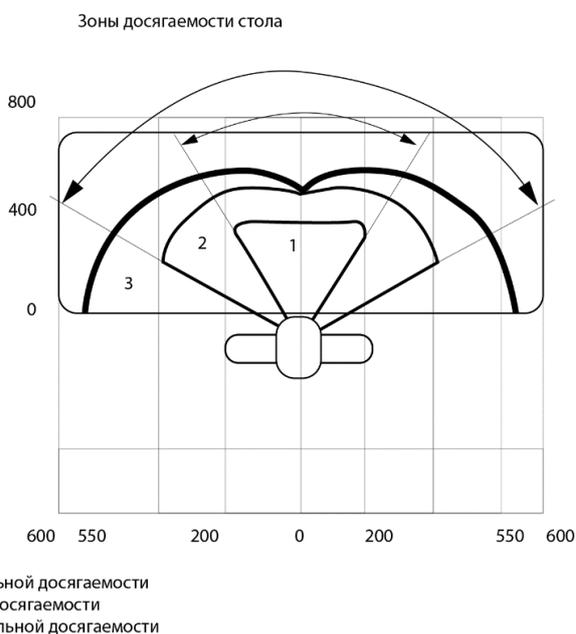


Рисунок 49 – Зоны досягаемости стола

Далее была рассмотрена эргономика стола в соответствии с таблицей параметров соответствия высоты мебели и ребенка, следуя из этого, можно сделать вывод. Оптимальная надежность стола достигается при толщине столешницы в 40 мм [42]. Пять столов возможно по высоте и ширине столешницы совмещать в штабелируемую конструкцию, не нарушая нормы ГОСТ, не принося тем самым вреда здоровью ребенку.

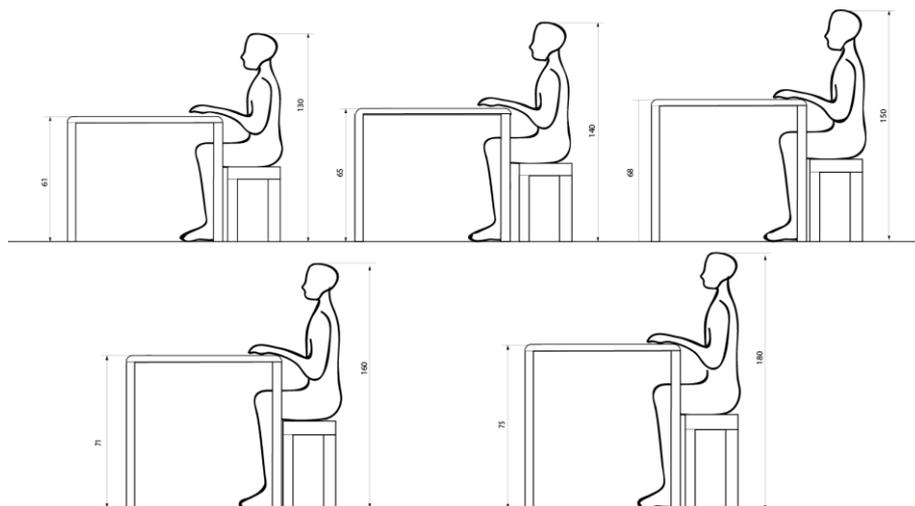


Рисунок 50 – Эргономика соответствия высоты стола по отношению к росту ребенка.

Согласно требованиям, к организации рабочего места ученика в классе, столы расставляются в учебных помещениях в соответствии с высотой: меньшие - ближе к доске, большие - дальше.

Штабелируемые столы предполагают в собранном виде только хранение, но в данной работе предлагается использование столов и в собранном виде. Их использование в собранном виде возможно и не противоречит нормам. Между столами расстояние в 2 мм, которое не будет позволять поверхностям тереться друг о друга. Стул высотой 420 мм соответствует параметрам самого высокого стола по нормам СанПин, и между стулом и столешницей нижнего стола составляет 200 мм, что считается комфортным расстоянием. Таким образом штабелируемые столы могут в собранном виде не только храниться, но и эксплуатироваться, не занимая большое количество пространства.

Далее был произведен анализ статической нагрузки на столешницу (рисунок 51). Который показал оптимальный вес, выдерживаемый столешницей верхнего элемента, составляет 50 кг, что позволяет ставить на него модульные стеллажные системы.

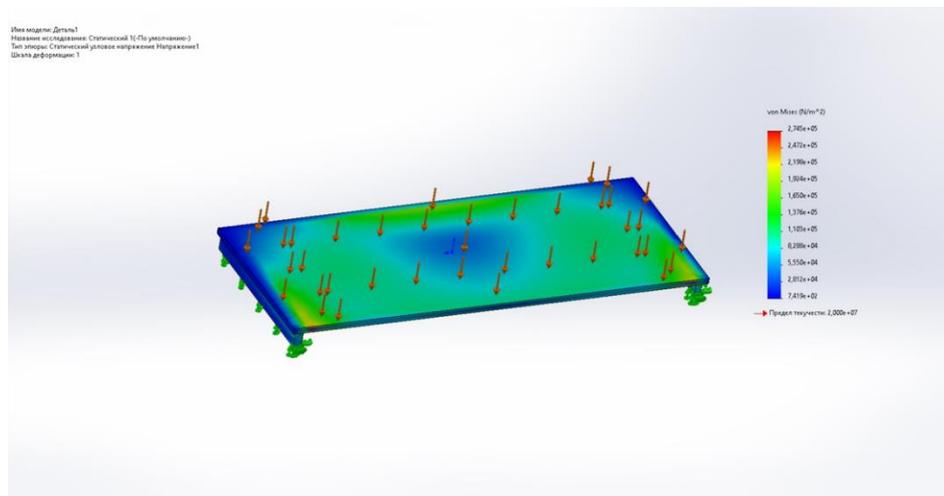


Рисунок 51 – Анализ нагрузки на столешницу

3.2 Материалы и технология изготовления

При выборе материала для изготовления, учитываются основные требования, такие как, экологичность, долговечность, экономичность и эстетичность. Для это проводиться сравнительный анализ (Приложение А).

Основные рассматриваемые материалы:

1. Фанера (древесно-слоистые листы) – листовой материал, изготовленный из склеенных листов шпона, которые накладываются так, чтобы волокна древесины каждого последующего листа были строго перпендикулярны предыдущему [43].

2. ДСП (древесноволокнистая плита) - листовой материал, образованный в процессе горячего прессования массы из древесных волокон, полученных путем пропарки и размола древесного сырья и сформированных в виде ковра.

3. МДФ – древесноволокнистые плиты средней плотности, которые производятся методом горячего прессования из древесных волокон, пропитанных связующими синтетическими веществами [44].

4. Массив дерева - - 100 % древесина, которая лишена каких-либо клеящих веществ и примесей.

Если сравнивать прочностные характеристики перечисленных материалов, то лидером окажется МДФ. Сломать его можно под давлением свыше 20-22 МПа, которое выдержит не всякое дерево. Прочность МДФ в 1,8-2 раза выше прочности древесностружечных плит и сравнима с прочностью фанеры [45].

Для соединения деталей из МДФ между собой выполняются отверстия по торцевой части детали вставляются деревянные шканты, которые в свою очередь надежно соединяют детали. (рисунок 53) Шканты выполнены цилиндрической формы и имеют рифлёную поверхность, для простоты их монтированы, на концах есть входные фаски, поэтому есть возможность крепить их вручную. Их преимущества заключаются в низкой стоимости, в отличие от стальной фурнитуры, высокой надежности соединения.



Рисунок 53 – Использование деревянных шкантов

Для большей прочности дополнительно устанавливаются эксцентриковые стяжки и мебельные винты. Шляпки винтов закрываются заглушками в цвет мебели. Эксцентриковые стяжки изготавливаются из металла и покрываются хромом, что защищает их от коррозии и продлевает срок службы (рисунок 54). Они отличаются высокой прочностью и надежностью. Используются в тех местах, где необходим произвести незаметное соединение. Размер эксцентрика подбирается исходя из габаритов мебели, чем крупнее изделие, тем больший диаметр и длина у стяжки. Крепление способно переносить высокие нагрузки. Увеличивает жесткость эксплуатируемой мебели. Крепление отличается легким монтажом.

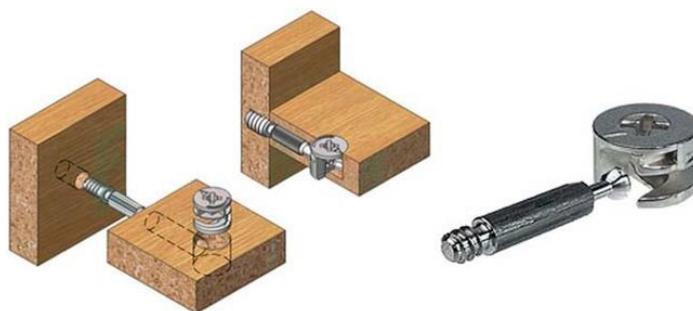


Рисунок 54 – Эксцентриковая стяжка для мебели

Для избегания царапин пола, внизу к ножкам прикручиваются пластиковые мебельные подпятники (рисунок 55). С их помощью упрощается процесс передвижения мебели. За счёт своей высоты, защищают ножки стола от влаги, так как ножки при этом не соприкасаются с полом. Пластиковые подпятники надежны, способны выдерживать большой вес и защищают поверхности от повреждений. Крепится самонарезающим винтом. Пластиковые подпятники способны выдерживать вес около 150 килограмм. Изделие не требует особого ухода и имеет небольшую стоимость.

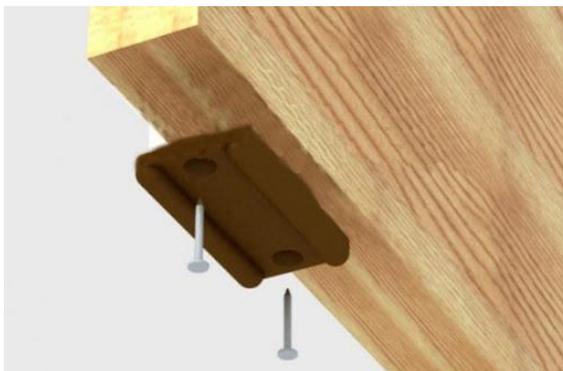


Рисунок 55 – Мебельный подпятник.

Модули стеллажной системы скрепляются между собой межсекционной стяжкой, для предотвращения травмоопасных ситуаций, конструкция надежно крепится, а в случае если модули необходимо поменять, то с легкостью разбирается (рисунок 56). Используется для соединений в одно целое, разных стенок либо модулей. Стяжки изготавливаются из стали, и обладают высокой прочностью и долговечностью.

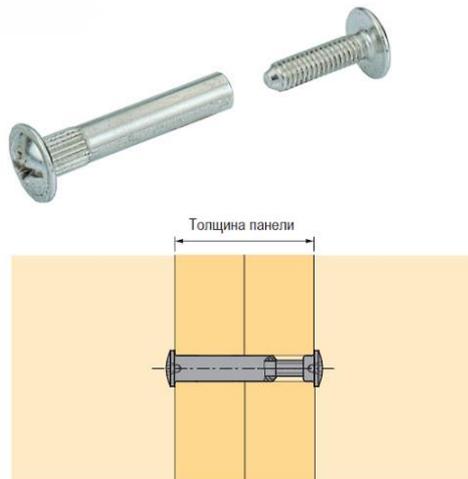


Рисунок 56 – Стяжка мебельная межсекционная

Стол и стулья имеют внешние скругления радиусом 16 мм, для безопасности детей.

Для обеспечения передвижения столов используются мебельные сплошные ролики, диаметром 16 мм, колеса изготовлены из резины и установлены на стальной плите (рисунок 57).



Рисунок 57 – Мебельный ролик

3.3 Конструкторская документация

Для каждого объекта проекта были созданы сборочные чертежи. (Приложение Б) Чертежи создаются по трехмерным моделям, расставляются главные виды, затем габаритные размеры, разрезы и примечания. Для всех сборочных чертежей разработана спецификация.

3.4 Концепция презентационной части

Презентационная часть выпускной квалификационной работы включает планшет, видео-презентацию, макет спроектированного объекта и промо-ролик. Их основные задачи: продемонстрировать эргономические, эксплуатационные, эстетические свойства разработанных объектов.

Для наглядности проектируемого объекта, был создан рендер помещения с размещением объектов и освещением (рисунок 57).



Рисунок 57 – Рендер аудитории

3.4.1 Шрифтовой подбор

Шрифт также должен соответствовать основной стилистике всего проекта. При подборе шрифта проводился анализ формы спроектированных изделий и формы букв. Поэтому для заголовка проекта был выбран Terminator Gen Regular, соответствует основной форме модулей проекта – квадрату (рисунок 58). Ключевые моменты, на которые следует обратить внимание, это простота чтения и восприятия. Каждый шрифт уникален и имеет свои черты и особенности. Шрифт выбран без засечек, вписываем в квадрат, буквы выполнены без наклона. Красный цвет заголовка является ярким акцентом, привлекающим внимание. Четкие, геометрические формы комплекта мебели повторяет выбранный шрифт, не имеющий плавных округлых элементов. Все буквы одной толщины и ширины, как и объекты, выполненные из материала одной толщины.

ГЕОМЕТРИЯ

Рисунок 58 – Шрифт Terminator Gen Regular

Следующий шрифт используется для подзаголовка и основного текста. Этот шрифт удобочитаем, сочетается со шрифтом заголовка, так как его буквы тоже вписываются в квадрат. Синий цвет подзаголовка подчеркивает стиль проекта (рисунок 59). Он так же вписывается в основную форму модулей комплекта мебели. Буквы имеют однородную толщину, одинаковую ширину, не имеют засечек. Буквы не сливаются в общую массу, текст легко читать в любом размере.

СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСФОРМИРУЕМОГО БИБЛИОТЕЧНОГО ПРОСТРАНСТВА

Мебельная модульная система для трансформации традиционного библиотечного пространства в информационно - ресурсный центр для

Рисунок 59 – Шрифт Myriad Pro

3.4.2 Планшет

Оформление планшета, тоже является важным этапом в работе, это необходимо для демонстрации итогов дизайн-проекта. Обязательным является расположение на планшете: темы работы, логотип университета, итоговые виды комплекта, эскизы, чертежи, информация об авторе и руководителях, эргономический анализ. Планшет должен иметь общую стилистику с объектом, полностью раскрывать задумку проекта. При оформлении планшетов использовались цвета, в которых выполнены проектируемые объекты.

Планшеты печатаются формата А0, поэтому необходимо учитывать габариты изображений, текста и размера распечатанного планшета. Текстовых блоков не должно быть много, они должны быть ёмкими, содержать только основную информацию. В первую очередь продумываются компоновочные

варианты графического полотна, намечается расположение блоков, с помощью модульной сетки [46]. Она помогает организовать пространство планшета, упорядочивает объекты.

От представленного варианта было решено отказаться, так как на нем отсутствует композиционный центр, слишком массивно выглядят темные блоки, выбран неподходящий шрифт основного текста (Рис.60).



Рисунок 60 – Первый вариант планшета

В общем композиция выглядит разрозненной, нет четкой структуры. В связи с этим планшет был исправлен.

Второй вариант планшета выполнен с соблюдением сетки, позволяющей гармонично разместить элементы и составить правильную композицию (рисунок 61). Компоновка составлялась от общего к частному. Изображения передающие наиболее полную информацию о проекте, являются центром композиции и будут самыми крупными на планшете. Остальные изображения уменьшены по отношению к центральным изображениям.



Рисунок 61 – Итоговый вариант планшета

Планшет разбит на несколько горизонтальных полос. На центральной расположены главные виды проекта – комплект мебели, расположенный в интерьере. Выше, упорядоченно расположено название проекта, тема выпускной квалификационной работы и основная информация о проекте.

3.4.3 Презентация

Для презентации своего проекта необходимо создать анимированный промо-ролик, в котором отражаются преимущества данного проекта. Важно показать модульность мебели, возможность манипулировать отдельными объектами, собирая их в новые формы.

В программе трехмерного моделирования создается анимация мебели, далее экспортированное видео, импортируется в программу для видеомонтажа. В этой программе в последующем накладывается аудио сопровождение. Стиль презентации соответствует общему стилю проекта (рисунок 62) (рисунок 63) Основные цвета планшета повторяют цветовое решение спроектированных объектов: красный, синий, желтый, серый.

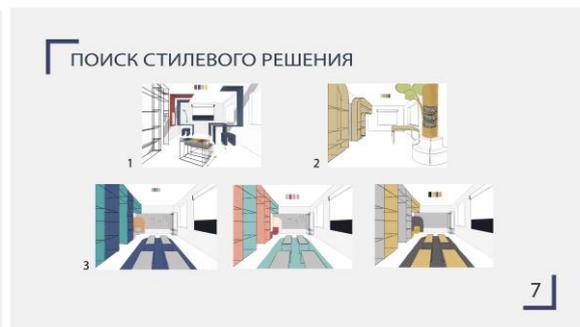


Рисунок 62 – Титульный лист

Рисунок 63 – Макет основных слайдов

Макет презентации поддерживает общую стилистику.

3.4.4 Макет

Макет представляет собой модель спроектированного объекта в уменьшенном масштабе. Макеты комплекта мебели было решено создавать в масштабе 1:15. Для того чтобы показать штабелируемость объектов и вариативность их использования.

Чтобы корректно масштабировать размеры объекта, применялись ранее разработанные чертежи. И руководствуясь полученными размерами проводилась дальнейшая работа вырезки деталей.

В качестве материала для изготовления был выбран ПВХ пластик, толщиной 2 мм. ПВХ пластик легко нарезается канцелярским ножом. Каждая деталь была вырезана вручную и склеена с помощью клея «Момент Кристалл» (рисунок 64). Наждачной бумагой обрабатывались края каждой детали и делались скругления, там, где это необходимо.



Рисунок 64 – Этап резки деталей

Далее на объекты наносилась аэрозольная акриловая грунтовка «DECORIX» для увеличения адгезии окрашиваемой поверхности с последующими слоями наносимых материалов. После высыхания, модели окрашивались аэрозольной акриловой краской, она безопасна при использовании и быстро сохнет.

В итоге получился комплект мебели в масштабе. Так как комплект включает в себя модульные объекты, появляется возможность наглядного манипулирования им, что позволяет наглядно оценить и проанализировать объект.

3.4.5 Промо ролик

Задача заключалась в создании видеоролика. Видеоролик показывает все основные особенности и преимущества разработанного комплекса, варианты использования модулей, раздвижные системы столов. Необходимо продемонстрировать вариативность расположения модулей и отдельных объектов мебельного комплекта.

В первую очередь, при создании видеоролика производится раскадровка. Составляется последовательность кадров, необходимых для демонстрации. При создании видеоролика используются различные ракурсы с помощью камеры. Смена кадров, не позволяет видеоряду быть монотонным и поддерживает постоянный интерес у аудитории. Пролетом камеры показывается общий вид объектов со всех сторон, после чего камера приближается к каждому объекту по очереди, где демонстрируются конструктивные особенности, либо модульные возможности, либо варианты использования объектов. В итоге произведенной работы, был создан видеоролик. Ролик, благодаря анимации, отражает преимущества мебели, возможность различных композиционных сочетаний, которые соответствуют пожеланиям потребителя.

Таким образом на завершающем этапе работы, были созданы все материалы для полного качественного представления дизайн-проекта.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и

ресурсосбережение

Введение

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является оценка коммерческого потенциала и перспективности проектирования изделия, расчет затрат при реализации дизайн-проекта.

Темой ВКР является система организации трансформируемого библиотечного пространства в связи с которой была поставлена цель – разработать мебельную модульную систему для трансформации традиционного библиотечного пространства в информационно-ресурсный центр для проектной деятельности.

4.1 Организация и планирование работ

При организации процесса реализации конкретного проекта необходимо рационально планировать занятость каждого из его участников и сроки проведения отдельных работ [47]. Поэтому структура и график работ определялись в соответствии с планом. В данном разделе составлен полный перечень проводимых работ.

Таблица 2 – Перечень этапов работ и распределение исполнителей

| Этапы работы | Исполнители | Загрузка исполнителей |
|--|--------------|-----------------------|
| Постановка целей и задач | Руководитель | Р – 100% |
| Составление и утверждение ТЗ | Руководитель | Р – 100% |
| | Студент | Д – 10% |
| Подбор и изучение материалов по тематике | Руководитель | Р – 30% |
| | Студент | Д – 100% |
| Разработка календарного плана | Руководитель | Р – 100% |
| | Студент | Д – 10% |
| Анализ существующих аналогов | Руководитель | Р – 30% |
| | Студент | Д – 100% |
| Эскизирование | Студент | Д – 100% |

Продолжение таблицы 2 – Перечень этапов работ и распределение исполнителей

| | | |
|---|--------------|----------|
| Выбор вариантов дизайн-решения | Руководитель | Р – 10% |
| | Студент | Д – 100% |
| Эргономический анализ | Студент | Д – 100% |
| 3D моделирование, прототипирование | Студент | Д – 100% |
| Оформление технической документации | Студент | Д – 100% |
| Оформление презентационной части | Руководитель | Р – 10% |
| | Студент | Д – 100% |
| Составление отчета о проделанной работе | Руководитель | Р – 30% |
| | Студент | Д – 100% |

4.1.1 Продолжительность этапов работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования [48].

Для определения значений применяется следующая формула:

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5},$$

где $t_{ож}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения работы чел.-дн.;

t_{min} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной работы чел.-дн.;

t_{max} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной работы чел.-дн.;

Исходя из рассчитанной ожидаемой трудоемкости работ, была определена продолжительность каждого этапа работы (в рабочих днях $T_{рд}$), учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями, а также возможность выполнения нескольких видов работ в один временной промежуток [49]. Далее с помощью формулы рассчитана продолжительность одной работы в рабочих днях:

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д}$$

где $t_{ож}$ – продолжительность работы, дн.; $K_{ВН}$ – коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей, в частности, возможно $K_{ВН} = 1$; $K_{Д}$ - коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ [50].

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле: $T_{КД} = T_{РД} \cdot T_{К}$, где $T_{КД}$ – продолжительность выполнения этапа в календарных днях; $T_{К}$ – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле:

$$T_{К} = \frac{T_{КАЛ}}{T_{КАЛ} - T_{ВД} - T_{ПД}}$$

где $T_{КАЛ}$ – календарные дни; $T_{ВД}$ – выходные дни; $T_{ПД}$ – праздничные дни.

В расчетах учитывается, что календарных дней в 2020 году 366, а сумма выходных и праздничных дней составляет 118 дней, в свою очередь количество рабочих дней составляет 248.

Итого коэффициент календарности равен 1,47.

Таблица 3 – Трудозатраты на выполнение проекта

| Этап | Исполнители | Продолжительность работ, дни | | | Трудоемкость работ по исполнителям чел. – дн. | | | |
|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------|----------|---|------|-----------------|------|
| | | t_{min} | t_{max} | $t_{ож}$ | Т _{РД} | | Т _{КД} | |
| | | | | | Р | Д | Р | Д |
| Постановка целей и задач | Руководитель | 2 | 4 | 2,8 | 2,8 | - | 4,1 | - |
| Составление и утверждение ТЗ | Руководитель Студент | 2 | 3 | 2,4 | 2,4 | 0,24 | 3,5 | 0,35 |

Продолжение таблицы 3 – Трудозатраты на выполнение проекта

| | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----|----|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Подбор и изучение материалов по тематике | Руководитель Студент | 12 | 15 | 13,2 | 3,96 | 13,2 | 5,8 | 19,4 |
| Разработка календарного плана | Руководитель Студент | 2 | 4 | 2,8 | 2,8 | 0,28 | 4,1 | 0,4 |
| Анализ существующих аналогов | Студент | 3 | 6 | 4,2 | 1,3 | 4,2 | 1,86 | 6,2 |
| Эскизирование | Студент | 7 | 14 | 9,8 | - | 9,8 | - | 14,4 |
| Выбор вариантов дизайн-решений | Руководитель Студент | 2 | 4 | 2,8 | 0,28 | 2,8 | 2,38 | 0,4 |
| Эргономический анализ | Студент | 6 | 9 | 7,2 | - | 7,2 | - | 10,5 |
| 3D моделирование, прототипирование | Студент | 8 | 14 | 10,4 | - | 10,4 | - | 15,3 |
| Оформление технической документации | Студент | 6 | 9 | 7,2 | - | 7,2 | - | 10,5 |
| Оформление презентационной части | Студент | 5 | 6 | 5,4 | - | 5,4 | - | 7,9 |
| Составление отчета о проделанной работе | Руководитель Студент | 5 | 8 | 6,2 | 0,6 | 6,2 | 0,9 | 9,1 |
| Итого | | | | 74,4 | 14,1 | 66,9 | 27,4 | 100 |

Таблица 4 –Линейный график работ

| Этап | P | С | Март | | | Апрель | | | Май | | | Июнь | |
|------|------|------|------|----|----|--------|----|----|-----|----|----|------|-----|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 1 | 4,1 | - | ■ | | | | | | | | | | |
| 2 | 3,5 | 0,35 | ■ | | | | | | | | | | |
| 3 | 5,8 | 19,4 | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| 4 | 4,1 | 2,38 | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| 5 | 2,35 | 6,2 | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| 6 | - | 14,4 | | | | | | ■ | ■ | | | | |
| 7 | 2,38 | 4,1 | | | | | | | ■ | ■ | | | |
| 8 | - | 10,5 | | | | | | | | ■ | ■ | | |
| 9 | - | 15,3 | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| 10 | - | 10,5 | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| 11 | - | 7,9 | | | | | | | | | | | ■ |
| 12 | 5,2 | 9,1 | | | | | | | | | | | ■ |

■ - Р; ■ - Д

4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В данный раздел включены расходы на приобретение материалов для реализации комплекса работ.

4.2.1 Расчет затрат на материалы

Таблица 5 – Расчет затрат на материалы

| Наименование | Цена за ед., руб. | Количество | Сумма, руб |
|------------------------------------|-------------------|------------|------------|
| Работа в Internet | 450 | 1 месяц | 450 |
| Печать пояснительной записки | 3 | 100 стр. | 300 |

Продолжение таблицы 5 – Расчет затрат на материалы

| | | | |
|-----------------------------|-------|----------|-------|
| Печать планшетов формата А0 | 2 200 | 1 шт. | 2 200 |
| Краска акриловая | 130 | 2 шт. | 260 |
| ПВХ пластик | 545 | 1 шт. | 545 |
| Брошюрование | - | 100 стр. | 50 |
| Клей «Момент Кристалл» | 90 | 2 шт. | 180 |
| 3D печать из PLA пластика | - | - | 3 000 |
| Итого | | | 6 985 |

4.2.2 Расчет заработной платы

Данный раздел включает в себя расчет заработной платы руководителя и студента. Затраты по заработной плате за выполненную работу исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации системой оплаты труда.

Расчет основной заработной платы выполняется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя.

Для расчета заработной платы использована информация о должностных окладах сотрудников Томского политехнического университета – 20 000 рублей. Оклад студента принимается равным окладу соответствующего специалиста низшей квалификации – 7 000 рублей. Среднедневная тарифная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{дн-т} = МО/20,75,$$

учитывающей, что в году 248 рабочих дней и, следовательно, в месяце в среднем 20,75 рабочих дня.

Для учета в ее составе премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов: КПП = 1,1; Кдоп.ЗП = 1,188; Кр = 1,3. Таким образом, для перехода от тарифной суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному

заработку (зарплатной части сметы) необходимо первую умножить на интегральный коэффициент $K_i = 1,1 * 1,188 * 1,3 = 1,699$.

Таблица 6 – Затраты на заработную плату

| Исполнитель | Оклад, руб./мес. | Среднедневная ставка, руб./раб. день | Затраты времени, раб. дни | Коэффициент | Фонд з/платы, руб. |
|-------------|---------------------|--|---------------------------------|-------------|-----------------------|
| Р | 33 000 | 1 590,36 | 17 | 1,699 | 38 000 |
| Д | 7 000 | 337,34 | 67 | 1,699 | 31 767 |
| Итого | | | | | 69 767 |

4.2.3 Расчет затрат на социальный налог

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту, т.е. $C_{\text{соц.}} = C_{\text{зп}} * 0,3$.
Итак, в нашем случае $C_{\text{соц.}} = 69 767 * 0,3 = 20 930$ руб.

4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{эл.об.}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot \text{ЦЭ},$$

где $P_{\text{об}}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт; ЦЭ – тариф на 1 кВт·час; $t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час. Тариф на электроэнергию – 3,5 руб./кВт·ч.

Итого $C_{\text{эл.об.}} = 0,35 * 100 * 3,5 = 122,5$ Тариф равен 6,59 – см. МУ

4.2.5 Расчет амортизационных расходов

В разделе «Амортизационные отчисления» рассчитывается амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта.

Стоимость ПК 67 000 руб, время использования 100 часов, тогда для него $САМ(\text{ПК}) = (0,4 * 67000 * 100 * 1) / 2408 = 1 113$ руб.

4.2.6 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов (кроме суточных)

Сюда относятся:

- командировочные расходы, в т.ч. расходы по оплате суточных, транспортные расходы, компенсация стоимости жилья;
- арендная плата за пользование имуществом;
- оплата услуг связи;
- услуги сторонних организаций [51].

В данной работе ни один из ранее приведенных случаев не был произведен.

4.2.7 Расчет общей себестоимости разработки

Проведя расчеты по всем статьям сети затрат на разработку, определяется себестоимость проекта.

Таблица 7 – Смета затрат на разработку проекта

| Статья затрат | Условное обозначение | Сумма, руб. |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| Материалы и покупные изделия | $C_{\text{мат}}$ | 6 985 |
| Основная заработная плата | $C_{\text{зп}}$ | 69 767 |
| Отчисления в социальные фонды | $C_{\text{соц}}$ | 20 930 |
| Расходы на электроэнергию | $C_{\text{эл}}$ | 122,5 |
| Амортизационные отчисления | $C_{\text{ам}}$ | 1 113 |
| Итого | | 98 917,5 |

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 98\,917,5$ руб.

4.2.8 Расчет прибыли

Прибыль от реализации проекта составляет 20% от расходов на разработку проекта – 19 783,5 руб.

4.2.4 Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли.
 $(98\ 917,5 + 19\ 783,5) * 0,2 = 23\ 740,2$ руб.

4.2.10 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС.

$$C_{\text{НИР(КР)}} = 98\ 917,5 + 19\ 783,5 + 23\ 740,2 = 142\ 441,2 \text{ руб.}$$

4.3 Оценка экономической эффективности проекта

Актуальным аспектом качества выполненного проекта является экономическая эффективность его реализации, т.е. соотношение обусловленного ей экономического результата и затрат на разработку проекта [52].

4.3.1 Определение срока окупаемости инвестиций (PP – payback period)

Срок окупаемости инвестиций – это минимальный период времени возврата вложенных средств в инвестиционный проект, бизнес или любую другую инвестицию. Срок окупаемости является ключевым показателем оценки инвестиционной привлекательности бизнес плана, проекта и любого другого объекта инвестирования. Данный показатель определяет продолжительность того периода, через который инвестиции будут возвращены полученной благодаря им прибылью. Чем меньше PP, тем эффективнее проект. Использование показателя предполагает установление для него приемлемого значения как меры эффективности инвестиций. Используется формула

$$PP = \frac{I_0}{PP_{\text{ч}}},$$

Где I_0 – величина инвестиций; $PP_{\text{ч}}$ – годовая чистая прибыль.

В данном случае стоимостная оценка результата по ряду причин недоступна. Аспекты, ожидаемые от проекта систематизировано описаны в части 2 «Проектная часть дизайн решения» и части 4 «Социальная ответственность»

Выводы к главе

В результате были выполнены анализ и расчёт основных параметров для реализации изделия, выявлен коммерческий потенциал, рассчитаны материальные затраты на исполнителей и материалы.

Составление перечня этапов и графика работ в рамках проведения научного исследования позволило определить и структурировать всех участников проекта.

5 Социальная ответственность

Введение

Данный раздел выпускной квалификационной работы содержит анализ разрабатываемого объекта с целью выявления возможных производственных и экологических опасностей, связанных с его проектированием, изготовлением и при взаимодействии человека с объектом.

Темой является система организации трансформируемого библиотечного пространства в связи с которой была поставлена цель – разработать мебельную модульную систему для трансформации традиционного библиотечного пространства в информационно-ресурсный центр для проектной деятельности. В него входят такие объекты как: штабелируемые модульные столы, стеллажи с модульными полками, стулья, рабочее место библиотекаря.

Потенциальными пользователями являются дети разных возрастов и преподаватели, следовательно, для обеспечения безопасности труда следует выявить причины возможных травм. Также важно создание оптимальных условий труда, охрана окружающей среды, техника безопасности и пожарная профилактика. Уровни этих факторов не должны превышать предельных значений, оговоренных правовыми, техническими и санитарно-техническими нормами [53]. Необходимо проанализировать объекты исследования на предмет выявления основных техносферных опасностей и вредностей, оценить степень воздействия их на человека, общество и природную среду, предложить методы минимизации этих воздействий и защиты от них.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Основой законодательного обеспечения безопасности является основной закон государства – Конституция Российской Федерации. Государственное управление охраной труда заключается в реализации основных направлений государственной политики в области охраны труда, разработке законодательных

и иных нормативных правовых актов, требований к средствам производства, технологиям и организации труда, гарантирующим работникам здоровые и безопасные условия труда [54].

Рациональная и правильная организация рабочего места имеет важнейшее значение, так как здесь осуществляется сам процесс труда. Здесь должно достигаться качественное и своевременное изготовление продукции. Рабочее время не должно превышать 40 часов в неделю, а для людей, работающих с вредными для жизни условиями - не больше 36 часов в неделю.

Мебель должна отвечать эргономическим требованиям. Выполнение частых трудовых операций должно быть обеспечено в пределах зоны легкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля [55]. Рабочее место при выполнении работ в положении сидя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78. При планировании рабочего помещения необходимо соблюдать нормы полезной площади и объема помещения. Рабочую зону следует компоновать из следующих соображений: свободный доступ к оборудованию, аптечке и огнетушителю, свободный путь для эвакуации, доступ к осмотру оборудования, соответствие санитарным нормам для трудовой деятельности оператора [56].

Требования, которым должно удовлетворять рабочее место:

- обеспечение возможностью комфортного выполнения работ;
- учетом физической тяжести работ;
- учетом размеров рабочей зоны и необходимостью передвижения в ней работающего;
- учетом технологических особенностей процесса выполнения работ;

Невыполнении этих требований может привести к производственной травме или развитию профессионального заболевания.

5.2 Производственная безопасность

В данном разделе рассмотрены и проанализированы возможные вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при проектировании мебельной

модульной системы для библиотечного пространства в учреждение дополнительного образования. В результате представлен список мероприятий, позволяющих избежать воздействия вредных и опасных факторов при проектировании и эксплуатации объектов.

Данное исследование необходимо в целях снижения уровня опасности, в результате которого возможно причинение вреда здоровью проектировщика, а также тем, кто в последствие будет взаимодействовать с объектом [57].

Таблица 8 - Возможные опасные и вредные факторы

| Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015) | Этапы работ | | | Нормативные документы |
|---|----------------|------------------|-----------------|------------------------------|
| | Разра ботка | Изготов ление | Эксплу тация | |
| 1.Отклонение показателей микроклимата | + | + | + | СанПиН 2.2.4.548-96 |
| 2. Превышение уровня шума | | + | + | ГОСТ 12.1.003–2014 |
| 3.Отсутствие или недостаток естественного света | + | + | + | СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 -03 |
| 4.Недостаточная освещенность рабочей зоны | + | + | + | СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 -03 |
| 5. Умственное перенапряжение | + | + | | Р 2.2.2006-05 |
| 6. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека | | + | | ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ |

5.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

1. Отклонение показателей микроклимата. Переохлаждение или перегрев, полученные в следствии неправильного контроля микроклиматических условий, отрицательно сказываются на здоровье человека [58].

В соответствии с СанПиНом 2.2.4.548-96 санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий [59].

Таблица 9 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах

| Период года | Категория работ по уровням энергозатрат, Вт | Температура воздуха, °С | Температура поверхностей, °С | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с |
|-------------|---|-------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Холодный | Ia (до 139) | 22 - 24 | 21 - 25 | 60 - 40 | 0,1 |
| | Iб (140 - 174) | 21 - 23 | 20 - 24 | 60 - 40 | 0,1 |
| | IIa (175 - 232) | 19 - 21 | 18 - 22 | 60 - 40 | 0,2 |
| | IIб (233 - 290) | 17 - 19 | 16 - 20 | 60 - 40 | 0,2 |
| | III (более 290) | 16 - 18 | 15 - 19 | 60 - 40 | 0,3 |
| Теплый | Ia (до 139) | 23 - 25 | 22 - 26 | 60 - 40 | 0,1 |
| | Iб (140 - 174) | 22 - 24 | 21 - 25 | 60 - 40 | 0,1 |
| | IIa (175 - 232) | 20 - 22 | 19 - 23 | 60 - 40 | 0,2 |
| | IIб (233 - 290) | 19 - 21 | 18 - 22 | 60 - 40 | 0,2 |
| | III (более 290) | 18 - 20 | 17 - 21 | 60 - 40 | 0,3 |

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах [60].

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы такие защитные мероприятия как системы местного

кондиционирования воздуха, отопления в холодный сезон, регламент времени работы и т.д.

2. Превышение уровня шума.

Многочисленные исследования подтверждают, что звуковое воздействие относится к вредным факторам, следовательно, вызывает отрицательные последствия, подлежит контролю, нормированию. Оценка влияния звука, как вредного фактора, возможна только после систематизации и внедрения стандартизированной измерительной системы [61].

Таблица 9 - Допустимые уровни звукового давления

| Вид трудовой деятельности, рабочие места | Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц | | | | | | | | | Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА |
|---|---|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| Выполнение работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |

В некоторых случаях уменьшить звук можно, предотвращая его распространение, например, с помощью звукоизолирующих покрытий. Перспективен метод акустической абсорбции, то есть поглощения, глушения звуковых колебаний. В некоторых случаях – индивидуальные средства защиты. Их необходимо подбирать, ориентируясь на спектр, силу звуков и условия эксплуатации в конкретной организации. Так, для защиты от сильного шума предназначены головные шлемы, также используются наушники разных форм и вкладыши в ухо.

Основным источником шума на рабочем месте являются вентиляторы блоков питания ПК, кондиционер, 3D сканер, 3D принтер. Уровень шума колеблется от 35 до 40дБА. По СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 при выполнении основной работы уровень звука на рабочем месте не должен превышать 50дБА [62].

3. Отсутствие или недостаток естественного света.

Вредное воздействие параметров освещения проявляется в отсутствии или недостатке естественного света, а также недостаточной освещенности рабочей зоны. Помещения должны иметь как естественное, так и искусственное освещение.

4. Недостаточная освещенность рабочей зоны.

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов [63].

В соответствии с СП 52.13330.2011 норма освещенности в кабинете должна быть $E_n = 200$ лк 1 [64]. Пульсация при работе с компьютером не должна превышать 5% [СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03].

Для снижения пульсации необходимо использовать светильники, в которых лампы работают от переменного тока частотой 400 Гц и выше [65].

5. Умственное перенапряжение.

Переутомление возникает в результате чрезмерных регулярных нагрузок, это состояние можно назвать «трудовой невроз». Систематические переработки, хроническая усталость способны привести к серьезным последствиям для здоровья. Переутомление влияет и на результаты деятельности: усталость понижает интерес к работе, все тяжелее дается решение производственных задач, возрастает недовольство условиями службы, появляется заикленность на недоделках и недостатках. Начинают преобладать отрицательные эмоции: от повышенной раздражительности до безразличия, апатии [66].

Чтобы отдохнуть после часа напряженной работы, обычно достаточно 5-10 минут. Если напряженно работать три часа подряд без перерывов, то для восстановления сил понадобится уже целый час. От того, как прошла ночь, зависит, насколько отдохнет мозг, и какой будет работоспособность на следующий день, организму требуется не менее 8 часов сна. Затем – как минимум один выходной в неделю.

6. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Электрический ток является повышенным источником опасности как в промышленности, так и в быту. Опасность поражения человека электрическим током оценивается величиной тока I (А), проходящего через его тело, или напряжением прикосновения U (В). Это означает, что опасность поражения током зависит от схемы включения человека в цепь, напряжения сети, режима нейтрали, степени изоляции токоведущих частей от земли, емкости линии и т. д. Результатом воздействия электрического тока на организм человека являются электрические травмы, электрические удары и даже смерть ГОСТ Р 12.1.009-2009.

Безопасным считается напряжение не более 42 В, а компьютерная техника питается от сети 220 В 50 Гц. При работе за ноутбуком, во время прикосновений его элементам может наблюдаться явление статического электричества, которое обладает свойством притяжения частиц пыли к экрану.

Причиной опасного фактора является 3D принтер, на котором производится печать деталей. Перед началом работы следует осмотреть и убедиться в исправности оборудования, электропроводки. В случае обнаружения неисправностей к работе не приступать. Рекомендуется наличие следующих средств защиты: устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения; устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения; устройства дистанционного управления;

предохранительные устройства; молниеотводы и разрядники; знаки безопасности.

5.3 Экологическая безопасность

В данном подразделе рассматривается характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду. Выявляются предполагаемые источники загрязнения окружающей среды, возникающие в результате разработки и реализации, предлагаемых в ВКР решений.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду и человека, необходимо рассмотреть материалы, используемые при производстве мебельного комплекса, выявить их негативное влияние на здоровье человека, если оно есть, а именно способность выделять токсические вещества [67].

Основными материалами для изготовления мебельного комплекта были выбраны такие материалы, как гнутая фанера, сталь.

Материалы, используемые для облицовки столов и стульев, должны обладать низкой теплопроводностью, быть стойкими к воздействию влаги, моющих и дезинфицирующих средств. Этим требованиям полностью соответствует столешницы из ДСП или МДФ с пластиковым покрытием (постформинг). Пластики HPL абсолютно безопасны для детей. Для отделки изделий мебели методом постформинга используется клей homakoll 119 - для ручного нанесения в стационарных ваймах, и homakoll 119.1 - для станков проходного типа. Клей представляет собой водную дисперсию поливинилацетата, модифицированную специальными добавками. ПВА-дисперсия экологически безопасна и не содержит вредных пластификаторов, что позволяет использовать ее при изготовлении детской мебели [68].

Сталь применяется для изготовления фурнитуры. Сталь является прочным и многократно используемым материалом, т.к. он подлежит переработке. Материал экологически безопасен и не наносит вред окружающей среде.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [69].

Наиболее вероятный вид ЧС – пожар. Его возникновение может быть обусловлено следующими факторами: возникновение короткого замыкания в электропроводке, возгорание мебели и электроприборов, возгорание устройств искусственного освещения [70].

Требований к зданию школы, к внутренним помещениям и прилегающей территории существует немало. Вот основные:

1. В многоэтажных зданиях кабинеты, в которых обучаются ученики младшей школы, должны располагаться не выше второго этажа.
2. Эвакуационные выходы должны сопровождаться указательными знаками, проход к ним должен быть всегда открыт.
3. Расстановка мебели не должна препятствовать доступу к эвакуационным выходам или пожарным объектам.
4. Все двери должны быть оснащены исправными доводчиками.
5. В зависимости от общей площади школы высчитывается количество огнетушителей. Они должны быть установлены на всех этажах здания.
6. Все здание должно быть оснащено звуковой сигнализацией.

В случае возникновения пожара необходимо сообщить о случившемся в службу спасения по телефонам «01», «112»; организовать эвакуацию людей (при эвакуации, следует не создавать паники и двигаться в соответствии с планом эвакуации); использовать имеющиеся в помещении средства пожаротушения;

если не удастся ликвидировать очаг пожара своими силами, то необходимо выйти из помещения и закрыть дверь, не запирая ее на замок [71].

Надо помнить, что продукты горения концентрируются в верхней части помещения, поэтому на высоте от 0,5 до 1,0 метра от пола всегда имеется зона чистого для дыхания воздуха и наклонившись ближе к полу, всегда можно выйти из задымленной зоны [72].

5.5 Выводы по разделу

В процессе разработки мебельного комплекса были произведены теоретические и аналитические исследования. В процессе проектирования были выполнены все требования и нормы безопасности жизнедеятельности и труда, а также социальной ответственности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании была разработана мебельная модульная система для трансформации традиционного библиотечного пространства в информационно – ресурсный центр для проектной деятельности. Необходимо было спроектировать мебель для хранения книг, зоны отдыха, рабочий стол методиста, учебные столы и стулья.

На первом этапе разработки были изучены существующие аналоги, выполнены эскизные варианты проекта, выбраны материалы изделий и способ их крепления.

Работа над проектом показывает необходимость комплексного подхода в дизайне образовательных помещений для детей, который включает в себя социальные и эмоциональные задачи.

Можно сделать вывод что завершенным продукт дизайна можно считать только в случае его готовности к использованию, при учёте его композиционного решения, параметров и функций. С помощью разных методов проектирования задуманная концепция оформляется в материальный объект, идеи становятся вещественными. Грамотная реализация запланированных этапов способствует воплощению эффективного проектного решения, так как эта система представляет собой главный инструмент дизайн-проектирования.

THE CONCLUSION

In this study, a modular furniture system was developed to transform the traditional library space into an information and resource center for project activities. It was necessary to design furniture for storing books, recreation areas, a methodologist's desk, study tables and chairs.

At the first stage of development, existing analogues were studied, preliminary designs of the project were completed, the materials of the products and the method of their fastening were selected.

Work on the project shows the need for an integrated approach in the design of educational facilities for children, which includes social and emotional tasks.

It can be concluded that the design product can be considered completed only if it is ready for use, taking into account its compositional solution, parameters and functions. With the help of different design methods, a concept is made into a material object, ideas become material. The competent implementation of the planned stages contributes to the implementation of an effective design solution, since this system is the main tool for design.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог мебели дошкольных учреждений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docplayer.ru/37441029-Katalog-mebeli-dlya-doshkolnyh-uchrezhdeniy.html>
2. Gericke E.M. Serving the underserved in the Year 2000 // IFLA, J. 1998, Vol.24, # 1, p.20–28.
3. Harpreet Kaur. Handbook of Research on Inventive Digital Tools for Collection Management and Development in Modern Libraries p.17.
4. Библиотеки Кировской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://herzenlib.ru/cbs/model_bibl/
5. Дизайн внутреннего пространства библиотек: дайджест / Белгор. гос. универс. науч. б-ка, Отдел произв. лит., Информ. -эколог. центр; сост. А. Б. Исаева; гл. ред. Н. П. Рожкова; отв. за вып. С. А. Бражникова. – Белгород: ИЦ БГУНБ, 2018. – 48 с.
6. Голубенко, Н.Б. Введение в библиотечное дело / Н.Б. Голубенко. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 171 с.
7. Каукина, О.В. Формирование проектной культуры будущих дизайнеров в процессе профессиональной подготовки в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. - Магнитогорск, 2010. - 20 с.
8. Лекция Дизайн. Основные понятия и определения. Специфика дизайн-проектирования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studopedia.org/1-26453.html>
9. Рунге В.Ф., Сеньковский В.В. Основы теории методологии дизайна — МЗ-Пресс, 2003. — 253 с.
10. Салханова Ж. Р. Теоретические основы обучения композиции студентов дизайнеров с позиций компетентностного подхода // Омский научный вестник. – 2015. – № 2. – С. 173–176.

11. Грашин А.А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды. Учеб. пос. М.: Архитектура - С, 2004. - 232 с. 3. Джонс Дж. К. Методы проектирования. М., 1986.
12. Молодежь и современные информационные технологии. Сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». Томск, 7-11 ноября 2016 г. – 2017 – Томск: Изд-во ТПУ. – Т. 2 – 362 с.
13. Мартин Б., Ханнингтон Б. Универсальные методы дизайна. - СПб.: Питер, 2014. - 208 с.: ил.
14. Рунге В.Ф. История дизайна, науки и техники/Рунге В.Ф.: Учеб. пособие. Издание в двух книгах. Книга 1. — М.: Архитектура-С, 2006. — 368 с., ил.
15. Янов В. В., Белов А. А. Художественное конструирование мебели. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 224 с.
16. Бунаков П.Ю., Стариков А.В. Автоматизация проектирования корпусной мебели: основы, инструменты, практика. – М.: ДМК Пресс 2009 - 67 с.
17. Frank H. Mahnke. Color, Environment, and Human Response: An Interdisciplinary Understanding of Color and Its Use as a Beneficial Element in the Design of the Architectural Environment 248 p.
18. Л. М. Холмянский, А. С. Щипанов Дизайн: Книга для учащихся. — М.: Просвещение, 1985.
19. Барановский В. А. Проекты мебели для вашего дома. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2006. – 256 с.
20. Стиль футуризм в интерьере [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rehouz.info/stil-futurizm-v-interere/>
21. Баухауз [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://artishock.org/style_a/bauhaуз-0
22. Баухауз (Bauhaus) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.4living.ru/items/article/bayhayz--bauhaus/>

23. Эко стиль в интерьере - главные правила и детали [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://srbu.ru/interer-pomeshchenij/312-ekostil-v-interere.html>
24. Обеднина С. В., Быстрова Т. Ю. Модульный принцип формообразования в дизайне // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – № 1. – С. 85–90
25. Детская мебель [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://arx.novosibdom.ru/node/573>
26. ДСП и МДФ: отличия, сходства, плюсы и минусы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.skylake.pro/mdf-dsp>
27. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях: САНПиН 2.4.1.2660 10: в ред. Постановления Роспотребнадзора от 20.12.2010 г.: с комментариями специалистов Нормативно-правовая библиотека ДОУ (Том 2) МОЗАИКА-СИНТЕЗ, 2011 142 с.
28. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. М.: Прогресс, 1974. 386 с.
29. Инструмент для подбора цветов и генерации цветовых схем [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://colorscheme.ru/>
30. Психология цвета в интерьере и значение основных цветов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://artmechta.ru/information/2/2/>
31. Рудин Н. Г. Руководство по цветоведению. - Москва, 1956 - 3 с.
32. Психология цвета в интерьере и значение основных цветов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://artmechta.ru/information/2/2/>
33. Почему эко-стиль [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mossebo.studio/azbuka-stilej-interera/pochemu-eko-stil-glavnyiy-v-interere-2018-goda/>.
34. Рачек С.В., Мирошник А.В. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА КАК ОСНОВНОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.; [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11461>

35. Grid [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://thinkingwithtype.com/grid/>
36. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2948-11 "Гигиенические требования к организациям, осуществляющим деятельность по добыче и переработке угля (горючих сланцев) и организации работ" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 21 июля 2011 г. N 102)
37. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования" (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 26.04.1987 n 1102)
38. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.
39. Эргономические требования к рабочему месту при выполнении работ стоя [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://arx.novosibdom.ru/node/1437>
40. Шибанов Г.П. Количественная оценка деятельности человека в системах «человек-техника». М.: Машиностроение, 1983. 263 с.
41. Медицинская эргономика / Арутюнов А.Т., Городецкий И.Г., Найченко М.В. и др. М.: МАТИ, 2006. 270 с.
42. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
43. ГОСТ 13913-78 Пластики древесные слоистые (ДСП). Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)
44. Материалы для производства корпусной мебели [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ecodrev.ru/drevesina/materiali_korp_mebel.html
45. Материалы и отделки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.moonzana.ru/materialyiotdelki>
46. Модульные системы в графическом дизайне/ Йозеф Мюллер-Брокманн – СПб: «Издательство студии Артемия Лебедева», 2014 – 150 с.
47. Кнышова Е. Н. Экономика организации: учебник / Е. Н. Кнышова, Е. Е. Панфилова. – Москва: Форум Инфра-М, 2012. – 334 с.: ил. – Профессиональное образование.

48. Староверова Г. С. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие / Г. С. Староверова, А. Ю. Медведев, И. В. Сорокина. – 2-е изд., стер. – Москва: КноРус, 2009. – 312 с
49. Несветаев Ю. А. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие / Ю. А. Несветаев; Московский Государственный индустриальный университет; Институт дистанционного образования. – 3-е изд., стер. – Москва: Изд-во МГИУ, 2006. – 162 с.
50. Бочаров В. В. Инвестиции: учебник для вузов / В. В. Бочаров. – 2-е изд. – СПб: Питер, 2009. – 381 с. – Учебник для вузов.
51. Шульмин В. А. Экономическое обоснование в дипломных проектах: учебное пособие для вузов / В. А. Шульмин, Т. С. Усынина. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 192 с.
52. Голосовский С. И. Эффективность научных исследований в промышленности / С. И. Голосовский. – Москва: Экономика, 1986. – 159 с.
53. Постановление Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25.10.74 № 298/П-22 «Об утверждении списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день» (с изменениями от 29 мая 1991 г.).
54. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ;
55. Эргономические требования к мебели [Электронный ресурс] http://studopedia.net/1_9256_tema--ergonomicheskie-trebovaniya-k-mebeli.html (дата обращения - 03.05.2020);
56. Федоровская Н. И., Михайленко А. В. Анализ условий труда работников мебельного производства // Экология и безопасность жизнедеятельности: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (1–10 ноября 2011 г.). – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПУ, 2012. – С. 120–132.
57. Шариков Л. П. Охрана труда в малом бизнесе. Мебельное производство: практическое пособие. – М.: Альфа-пресс, 2009. – 208 с

58. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 01.04.2020) "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"
59. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997.
60. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
61. Нормы шума на рабочем месте [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.trudohrana.ru/article/385-qqq-15-m8-normy-shuma-na-rabochem-meste>
62. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1)
63. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003.
64. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
65. СанПиН МЗ и СЗ ПМР 2.2.1/2.1.1.1278-12 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий"
66. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда
67. Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет (в ред. Постановлений Правительства РФ от 20.06.2001 № 473, от 20.06.2011 № 479).
68. Материалы, применяемые для изготовления мебели [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://komanda-mebel.ru/2009-11-20-23-14-02.html>

69. Берестнева Е.В. БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ
ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический
университет», Томск, Россия.
70. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий
помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной
опасности
71. Губанов В. М. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от
них/В. М. Губанов, Л. А. Михайлов, В. П. Соломин. — М.: Дрофа, 2007. —
288 с.
72. Методические рекомендации "Организация тренировок по эвакуации
персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных 109 чрезвычайных
ситуациях" (утв. Главным государственным инспектором РФ по пожарному
надзору 4 сентября 2007 г. N 1-4-60-10-19);

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Сравнительные характеристики материалов

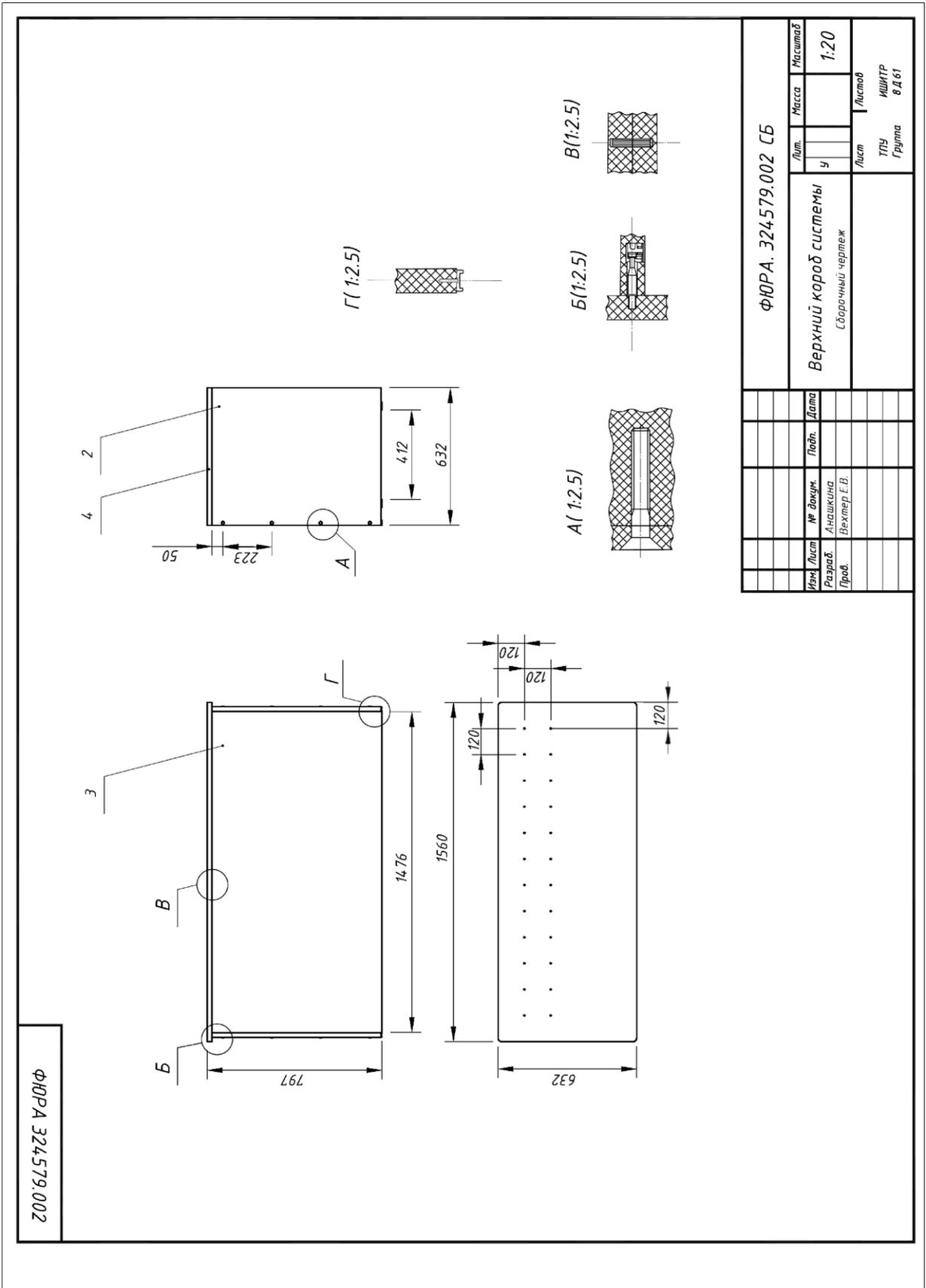
(Справочное)

| № | Вид материала | Достоинства | Недостатки |
|---|---------------|--|---|
| 1 | Фанера | <ul style="list-style-type: none"> - Низкая стоимость - Широкий выбор цветов - Высокая прочность | <ul style="list-style-type: none"> - Деформация под воздействием влаги |
| 2 | ДСП | <ul style="list-style-type: none"> - Низкая стоимость - Простота обработки | <ul style="list-style-type: none"> - Деформация под воздействием влаги - Недолговечен, из-за недостаточной плотности - Неустойчива к повторной сборке - Выделяет формальдегид |
| 3 | МДФ | <ul style="list-style-type: none"> - Не деформируется при повышенной влажности - Высокая прочность - Лучшие показатели экологичности, за счет технологии прессования - Разнообразие цветовых вариаций - простота обработки - Долговечность | <ul style="list-style-type: none"> - Стоимость выше, чем у ДСП - Неустойчив к высоким температурам |
| 4 | Массив дерева | <ul style="list-style-type: none"> - Экологически чистый материал - Повышенная прочность - Упругость | <ul style="list-style-type: none"> - Большой вес - Сложность производства |

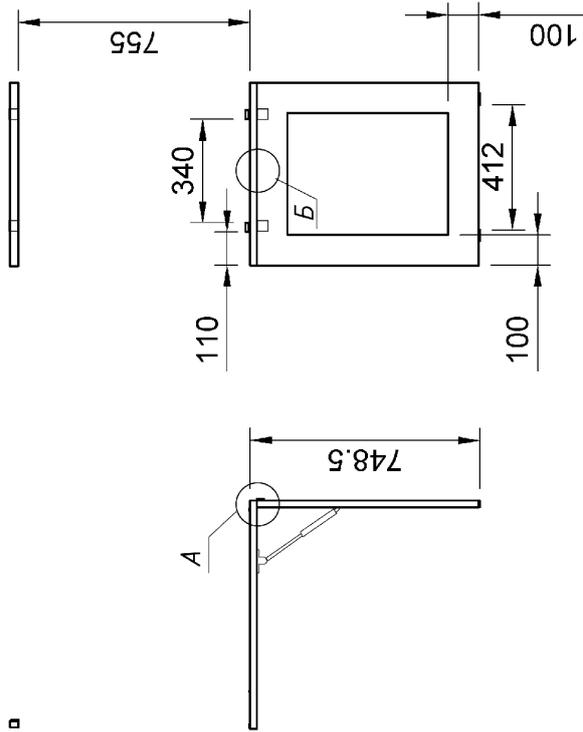
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

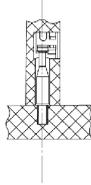
Конструкторская документация



ФЮРА.202625.002



А(М 1:2.5)

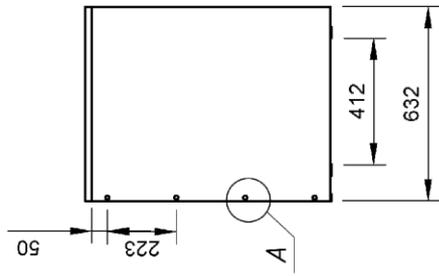
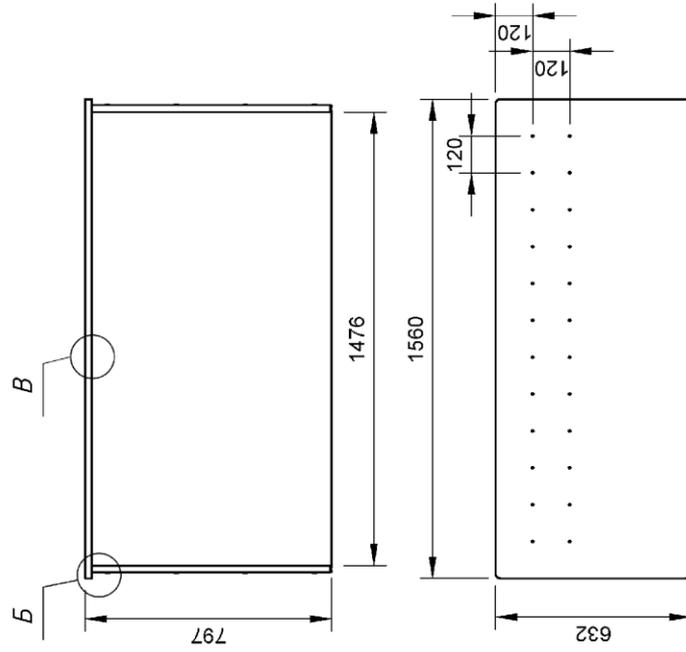


Б(М 1:2.5)

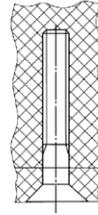


| | | | |
|------------------|-------|----------|-------------|
| ФЮРА.202625002 | | СБ | |
| Лист | Масса | Усилен | |
| у | | 1:20 | |
| Присменный стол | | Листов | |
| Сборочный чертеж | | Тру | ИЖИТР |
| | | Група | 8 Д 61 |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. |
| Разраб. | Проф. | Анашкина | Вехлер Е.В. |
| Дата | | | |

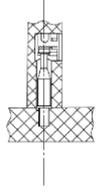
ФЮРА 324579.002



A (M 1:2.5)



B (M 1:2.5)



B (M 1:2.5)



| | | | | | | | | | |
|---------|--|-------|-------------|-------|------|-----------------------|--|--------|--|
| Изм. | | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ФЮРА. 324579.002 | | СБ | |
| Разраб. | | Грив. | Анашкина | | | Верхний короб системы | | Лит. | |
| Проб. | | | Вехтер Е.В. | | | Сборочный чертеж | | Масса | |
| | | | | | | | | Листов | |
| | | | | | | | | ТПУ | |
| | | | | | | | | ИШТР | |
| | | | | | | | | 8 д 61 | |
| | | | | | | | | 1:20 | |

