

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

Институт кибернетики
Направление подготовки – 072500 (54.03.01) промышленный дизайн
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ДЕМОНСТРАЦИИ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ

УДК 658.512.23:371.69:684.463

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Штремель Анна Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИГПД	Давыдова Е. М.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. менеджмента	Хаперская А.В.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент каф. ЭБЖ	Мезенцева И. Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИГПД	Захарова А. А.	д.т.н.		

Томск – 2016 г.

Результаты обучения (компетенции выпускников)

На основании ФГОС ВПО, стандарта ООП ТПУ, критериев аккредитации основных образовательных программ, требований работодателей выявляются профессиональные и общекультурные компетенции, на основании которых, в соответствии с поставленными целями определяются результаты обучения.

Выпускник ООП «Дизайн» должен демонстрировать результаты обучения – профессиональные и общекультурные компетенции [1]. Планируемые результаты обучения, приобретенные к моменту окончания вуза, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	Применять глубокие социальные, гуманитарные и экономические знания в комплексной дизайнерской деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-2, ПК-5)
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 (ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-7, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7)
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 (ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-7)
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 (ОК-7, ОК-10, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5, ПК-6, ПК-7)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
P5	Вести преподавательскую работу в образовательных учреждениях среднего, профессионального и дополнительного образования, выполнять методическую работу, самостоятельно читать лекции и проводить практические занятия.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОПК- 5, ПК-1, ПК-2; ПК-8)
Универсальные компетенции		
P6	Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности в комплексной дизайнерской деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-5, ПК-6)
P7	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	Требования ФГОС (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7)
P8	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-3, ПК-5, ПК-6)
P9	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.	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-5, ПК-5, ПК-6)
P10	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-5; ОК-6, ПК-6, ПК-8)

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

Институт кибернетики

Направление подготовки (специальность) промышленный дизайн

Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ИГПД

(Подпись) _____ (Дата) Захарова А. А.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы
в форме бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Штремель Анне Александровне

Тема работы:

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ДЕМОНСТРАЦИИ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№2960/с от 18.04.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	1.06.2016 г.
--	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект проектирования: оборудование для хранения и демонстрации учебных проектов для учебной аудитории №305 10 корпуса Томского Политехнического университета. Продукт должен соответствовать следующим требованиям: Система хранения должна быть предусмотрена для форматов бумаги А4-А1, должна вмещать готовые и текущие работы студентов. Демонстрация работ предполагает горизонтальное и вертикальное расположение листов. Конструкция должна быть разработана в соответствии с определенными нагрузками, быть устойчивой, надежной, удобной в эксплуатации. Необходимо учитывать особенности эксплуатации оборудования для различных групп целевой аудитории (преподаватели, студенты, обслуживающий персонал и т. д.). Художественное решение должно быть исполнено в единой для всей аудитории стилистике.
---------------------------------	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Аналитический обзор по литературным источникам: поиск аналогов и выявление их технических характеристик, выделение достоинств и недостатков. Изучение Российского и зарубежного рынка материалов, а также состояние и возможности современной мебельной промышленности. Основная задача проектирования: разработка оборудования для хранения и демонстрации графических работ и макетов. Содержание процедуры проектирования: анализ аналогов; анализ материалов; выявление обязательных конструктивных особенностей комплекта; эскизирование, формирование вариантов дизайн-решений (цветовое решение, форма, эргономика и тд.); 3D-моделирование; макетирование; создание конструкторской документации. Результаты выполненной работы: дизайн-проект оборудования для хранения и демонстрации учебных проектов включающий: 3D-модель оборудования в натуральную величину, конструкторская документация, макет. Наименование дополнительных разделов: эргономический и функциональный анализ, выбор материалов и методов производства.
Перечень графического материала	Графический сценарий; эскизы концептуальных решений; схемы проектируемых объектов; изображения видовых точек объекта; графический эргономический анализ; графический функциональный анализ.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Дизайн-разработка объекта проектирования	Давыдова Евгения Михайловна, Радченко Валерия Юрьевна
Графическое оформление ВКР	Давыдова Евгения Михайловна
3D моделирование и визуальная подача объекта проектирования	Шкляр Алексей Викторович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Хаперская Алена Васильевна
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Нет	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИГПД	Давыдова Е. М.			12.11.2015

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Штремель Анна Александровна		12.11.2015

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

Институт кибернетики
Направление подготовки 072500 Дизайн
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна
Уровень образования – бакалавр
Период выполнения – весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
08.10.2015 г.	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы, анализ аналогов.	5
06.11.2015 г.	Формулировка проблемы в выбранной сфере дизайна. На основе собранного материала – статья. Сдача первого раздела ВКР, эскизы.	10
05.02.2016 г.	Формообразование (объект), 2 часть.	10
08.03.2016 г.	Чертежи, 3D модель, 3 часть, презентационная часть.	10
10.04.2016 г.	Макетирование/ Первый просмотр ВКР.	10
30.05.2016 г.	Нормоконтроль текста	5
02.06.2016 г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; социальная ответственность.	40
08.06.2016 г.	Сдача готовой текстовой и графической части ВКР.	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ИГПД	Давыдова Е. М.			

СОГЛАСОВАННО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИГПД	Захарова А. А.	д.т.н.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 117 с., 73 рис., 19 табл., 60 источников, 15 приложений.

Ключевые слова: мебель, фанера, модуль, стеллаж, система хранения, выставочное оборудование, модульная мебель, аудитория.

Объектом проектирования является оборудование для хранения и демонстрации учебных проектов для учебной аудитории №305 10 корпуса Томского Политехнического университета.

Цель работы – создание удобной и эстетичной системы хранения бумаги различных форматов и учебных макетов с функцией демонстрации работ.

В процессе проектирования проводился опрос целевой аудитории, анализ аналогов, материалов, требований к объекту проектирования.

В результате создан проект оборудования, отвечающего всем поставленным требованиям. Выполнен макет и 3D модели.

Оборудование представляет собой модульный комплект для хранения листов форматов А4-А1. Учтены условия эксплуатации для различных групп пользователей. Повышение производительности труда пользователя и простота эксплуатации являлись одними из главных задач на этапе проектирования.

В будущем планируется реализация проекта и внедрение в другие сферы, так как данное оборудование является универсальным и решает проблему хранения больших форматов бумаги для помещений различного назначения.

Содержание

Введение	12
1. Научно-исследовательская часть	14
1.1 История мебели для хранения	14
1.2 Методы проектирования	14
1.3 Анализ аналогов	16
1.3.1 Офисное оборудование	16
1.3.2 Библиотечное оборудование.....	18
1.3.3 Музейное оборудование	20
1.4 Анализ помещения	21
1.5 Цветовое оформление учебной аудитории и его влияние на образовательный и творческий процесс.....	24
1.5.1 Психоэмоциональное воздействие цвета.....	24
1.5.2 Цвет и работоспособность	26
1.5.3 Приемы организации цвета в учебном помещении	27
1.6 Анализ материалов, применяемых при изготовлении мебели для учебных аудиторий	28
1.6.1 Требования, предъявляемые к мебели для учебных аудиторий.	28
1.6.2 Сравнительный анализ материалов.....	29
2. Проектно-художественная часть.....	31
2.1 Сценография проекта.....	31
2.2 Формообразование	33
2.3 Функциональность	38
2.4 Эргономический анализ	39
2.4 Колористический анализ	42
2.4.1 Выбор палитры	42
2.4.2 Цветовой ключ.....	45
2.4.3 Зрительное восприятие палитры	47
2.4.4 Применение выбранной палитры на объекте проектирования	48
3. Разработка художественно-конструкторского решения.....	50
3.1 Конструктивные решения.....	50
3.2 Конструкторская документация	53
3.3 3D-моделирование.....	54
3.4 Создание макета	54
3.5 Концепция презентационной части	58
3.5.1 Выбор шрифтовой группы.....	58
3.5.2 Фирменный стиль подачи, цветовое решение.....	60

3.5.3 Макет планшетов.....	61
3.5.4 Макет презентации.....	62
3.5.5. Создание видеоролика	63
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	66
Введение	66
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	67
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	67
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений	68
4.1.3 Технология QuaD.....	69
4.1.4 SWOT-анализ.....	70
4.2 Планирование научно-исследовательских работ.....	71
4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	71
4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	71
4.2.4 Бюджет научно-технического исследования.....	71
4.2.4.1 Расчет материальных затрат НТИ	72
4.2.4.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию.....	73
4.2.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы	73
4.2.4.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы	75
4.2.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	76
4.2.4.6 Накладные расходы	76
4.2.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	77
4.3 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	78
5. Социальная ответственность	82
Введение	82
5.1.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	83
5.1.1.2 Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны.....	83
5.1.1.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны, прямая и отраженная блескость	84
5.1.1.4 Нервно-психические перегрузки	85
5.1.2.1 Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	85
5.1.2.2 Электрический ток	86
5.1.2.3 Пожаровзрывобезопасность	87
5.2 Экологическая безопасность	87
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	88
5.3.2 Необходимые действия при возникновении пожара в помещении	89

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	89
Список использованных источников.....	93
Приложение А.....	98
Приложение А.1.....	99
Приложение Б	101
Приложение В.....	103
Приложение Г	104
Приложение Д.....	105
Приложение Д.1	106
Приложение Д.2.....	107
Приложение Е	108
Приложение Ж.....	109
Приложение К.....	110
Приложение Л.....	111
Приложение М.....	112
Приложение Н.....	113
Приложение П.....	114

Введение

Несмотря на многообразие существующих на рынке систем хранения, существует необходимость в проектировании современного оборудования для узкоспециализированных аудиторий, которое предусматривает удобное размещение и хранение больших форматов графических и объемно-пространственных работ студентов в помещениях небольшого размера. В учебных аудиториях, где необходимо размещать графические работы студентов часто недостаточно свободного места, а также стопки бумаги имеют большой вес, что мешает получить быстрый доступ к необходимым работам. Но, существующие унифицированные мебельные комплекты в учебных аудиториях, как правило, не соответствуют необходимым требованиям.

Существующие аналоги занимают много места в помещении, не вписываются в различные интерьеры, обладают малой степенью эстетичности, маломобильны, либо не практичны в использовании. Целью проекта является создание комплекта мебели, который должен совмещать в себе функции хранения и демонстрации учебных работ.

Создаваемая система хранения должна располагаться в помещении таким образом, чтобы не занимать большое пространство на полу, так как мебель в учебных аудиториях расставлена с учетом прописанных в специальных документах интервалов между партами, парты должны располагаться на определенном расстоянии от доски, а также учебная аудитория должна вмещать определенное количество мест для практических и лекционных занятий. Необходимо учесть дополнительные функции: демонстрация графических работ и макетов, возможность трансформации или передвижения.

В ходе работы необходимо выполнить следующие задачи:

- методом анализа выполнить оценку существующих на рынке решений, описать их преимущества и недостатки;
- с помощью метода контрольных вопросов выявить пожелания целевой аудитории;

- провести анализ особенностей эксплуатации оборудования для различных групп целевой аудитории, а также анализ процесса обучения;
- провести эргономические исследования;
- на этапе формообразования и эскизирования выбрать наиболее подходящее конструктивное решение;
- провести колористический анализ, выбрать и обосновать цветофактурное решение;
- выбрать наиболее подходящие материалы и технологии производства;
- оформить графическую часть проекта и выполнить макет.

В результате работы необходимо достичь новизны творческого решения, учесть эргономическую, экономическую и эстетическую составляющую проектируемого объекта.

1. Научно-исследовательская часть

1.1 История мебели для хранения

«Мебель» в переводе с латинского означает «подвижный». Первой в истории человечества мебелью для хранения различных вещей был шкаф-колода. В него складывали различную утварь, одежду и даже пищу. Затем люди стали сколачивать из досок ящики-лари, которые позднее превратились в сундук. Во времена средневековья появился буфет с этажеркой, где размещалась дорогая посуда. А к XIV веку появились шкафы, которые снабжали колоннами, нишами и карнизами. У шкафов было большое преимущество перед сундуками, так как вещи можно было складывать на полки.

Во второй половине XVIII века стали популярны серванты – низкие ящики с ячейками. В 1730 году появился изящный столик со шкафчиком для бумаг – секретер. Он был снабжен откидывающейся дверкой, которая превращалась в столешницу. В XVIII веке в Англии научились делать книжные шкафы со стеклянными дверцами. В начале XVIII века появился комод, который представляет собой смесь шкафа с ящиками и сундука.

Мебель изменяла свой облик вместе с развитием технологий по ее изготовлению. Производство шкафов и комодов было поставлено на поток в XX веке. А в 1945 году француз Поль Кадовис изобрел знаменитую мебельную стенку, которая появилась в России в 70-х годах и являлась символом достатка в доме [1]. В середине прошлого века в Калифорнии американцы заменили ширму дверью с пластиковыми колесиками и пустили по "узкоколейке". С тех пор, дверь стала открываться не "на себя", а в сторону [2]. Произошла настоящая революция в интерьере – появились шкафы-купе.

1.2 Методы проектирования

Важной частью создания проекта является выбор методов и способов проектирования. Целью метода анализа существующих решений является исследование аналогов, представленных на мировом рынке. Данный метод помогает выявить существующие проблемы, сформулировать задачи и

требования к проектируемому оборудованию. После чего необходимо выбрать пути решения проблемы.

Метод контрольных вопросов так же является очень эффективным в формулировании требований к проектируемому объекту. Чтобы выявить пожелания пользователей, проблемы, с которыми они сталкиваются в процессе эксплуатации оборудования, были созданы анкеты для студентов и преподавателей, периодически использующих аудиторию (приложение А).

Анкеты созданы с помощью редактора «Google Формы» (рисунок 1), который дает возможность добавлять вопросы с возможностью выбрать из списка один или несколько ответов, выбрать ответ из раскрывающегося списка, дать ответ в виде текста и т. д. Так же имеется возможность включить дополнительные функции (рисунки 2,3), например, учитывать только один ответ на человека, перемешивать вопросы, разрешить менять ответы после отправки и др. [3]

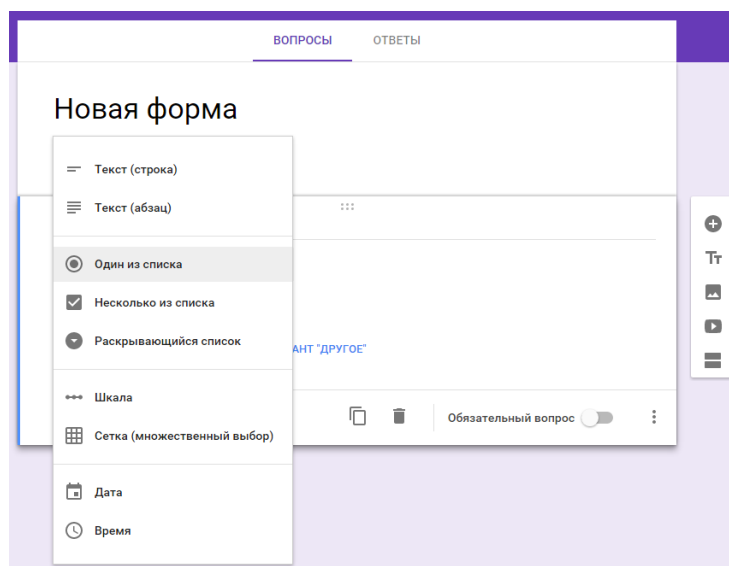


Рисунок 1. Интерфейс «Google Формы»

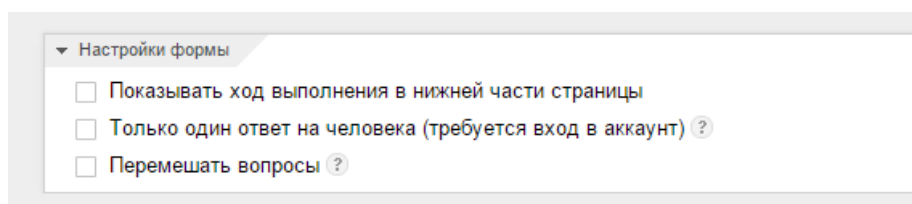


Рисунок 2. Интерфейс «Google Формы»

Изменить подтверждение

Ответ записан.

☒ Показывать ссылку для повторного заполнения формы

☐ Опубликовать и создать общедоступную ссылку на результаты опроса ?

☐ Разрешить респондентам изменять ответы после отправки

Отправить

Рисунок 3. Интерфейс «Google Формы»

В целом, результаты опроса показывают актуальность данной разработки и выявляют некоторые важные требования к внешнему виду и функциональным особенностям проектируемой мебели. Так, например, для студентов важна комфортная обстановка в учебной аудитории, бережное хранение работ, а также возможность увидеть и оценить работы других учащихся. Для преподавателей, регулярно использующих аудиторию важна возможность смены обстановки, выставочной экспозиции и цветового сценария.

1.3 Анализ аналогов

Существующие системы хранения можно разделить по основным сферам применения:

- офисное оборудование;
- библиотечное оборудование;
- музейное оборудование.

Чтобы выявить основные особенности и преимущества этих систем, рассмотрим аналоги в каждой сфере.

1.3.1 Офисное оборудование



Рисунок 4. T-Caddy Media

Медиа-мебель для любой ситуации (рисунок 4). Даже на минимальной площади T-Caddy Media обеспечивает сетевое подключение и подключение к сети электропитания, а также легкодоступную интеграцию ПК. В оставшемся элементе системы хранения найдется место для разнообразного оборудования для встреч, например, блокнотов, ручек и тому подобного [4].



Рисунок 5. Система хранения серии AL от Vene

Благодаря уникальным деталям, высокому качеству обработки и совершенству поверхностей мебель этой линейки идеально подходит для оформления кабинетов руководящего персонала и конференц-залов. Особую точность форм эта коллекция приобретает за счет сочетания элементов из алюминия и стекла с высококачественными деревянными поверхностями. Система хранения AL (рисунок 5) включает в себя офисные шкафы, настенные стеллажи и шкафы, структурирующие и расширяющие рабочее пространство, а также дополнительную мебель, такую как тумбы и боковые тумбы-шкафы. Разработанные в качестве отдельных элементов продукты прекрасно комбинируются в многочисленные ансамбли.



Рисунок 6. Система хранения документов «Rotafile», Германия

Стойка для хранения документов с отдельными вращающимися полками и алюминиевой отделкой (рисунок 6) обеспечивает возможность одновременного доступа со всех сторон и облегчает работу с документами [5]. Благодаря регулируемой высоте полок, их можно оптимальным образом наполнить документацией самых различных форматов.



Рисунок 7. Стеллаж Piano Design от Riva

Модульный стеллаж на каркасе из древесины (рисунок 7) отличается разнообразием возможных конструкций [6]. Его основой служит простой каркас с полками, поддерживаемыми прутьями. Его можно дополнять всевозможными выдвижными ящиками разных размеров. Возможен вариант с выдвижными ящиками из массива древесины с соединениями типа "ласточкин хвост". Внутренняя отделка - кипарисовое дерево с устойчивым природным ароматом (отпугивает моль). Материал для изготовления мебели поставляется на фабрику исключительно из восстановленных лесонасаждений.

1.3.2 Библиотечное оборудование



Рисунок 8. Передвижные стеллажи

Передвижные стеллажи (рисунок 8) – это мобильное средство для хранения различных товаров и документов, которое позволяет экономить место

и очень удобно в использовании [7]. Передвижные стеллажи можно перемещать по специальной основе, благодаря которой их перемещение осуществляется очень плавно и быстро.



Рисунок 9. Шкаф для газет от «Радуга-ЛИК»

Мебель для периодических изданий (рисунок 9) имеет более надежную рабочую фурнитуру (специальные механизмы трансформации дверцы журнальных накопителей, усиленные шариковые направляющие полного выдвижения) [8]. Это все также создает комфортные условия работы и обеспечивает надежность изделий.



Рисунок 10. Арт-стеллажи от «Радуга-ЛИК»

Оригинальная форма и конструкция этих стеллажей (рисунок 10) позволяют с легкостью создавать из них любые формы и комбинации, обыгрывая самые сложные пространства библиотеки. Серия «NEXT» представлена недорогими металлическими библиотечными стеллажами, доступными для любых библиотек. Стеллажи могут быть окрашены в любой цвет по каталогу RAL. Торцы стеллажей могут быть выполнены с элементами графического дизайна.

1.3.3 Музейное оборудование



Рисунок 11. Конструкция с выдвижными сетками, Техно-Гардарика

Выкатные сетчатые рамы (сетки) используются для компактного долговременного хранения живописи и графики (рисунок 11). Сетчатые рамы изготавливаются на заказ на базе механизмов и технологий собственной разработки Техно-Гардарика защищенных патентами. Рамы с наваренной на них металлической сеткой с ячейкой 50 x 50 мм бывают разнообразной ширины и длины [9]. При высоте сетчатой конструкции более трех метров применяется система верхнего антипрокидывателя по всей длине конструкции.



Рисунок 12. Стационарные стеллажи гребенки, Техно-Гардарика

Стационарные стеллажи гребенки для вертикального хранения фондов (рисунок 12), удобное и практичное решение для компактного хранения произведений живописи и графики разных форматов. Данный вид оборудования базируется на полочных стеллажах горизонтального хранения.



Рисунок 13. Картотека драйверного типа ДП-725

Шкаф ДП-725 (рисунок 13) предназначен для хранения документов формата А1 и имеет сварную конструкцию [10]. Шкаф оборудован пятью выдвижными ящиками закрывающимися общим замком типа "Cam Lock". Допустимая равномерно распределительная нагрузка на ящик - 30кг.

Проведя анализ существующих аналогов, можно сделать вывод, что на данный момент нет решения отвечающего всем требованиям и функциональным особенностям по поставленной проблеме. Однако можно подчеркнуть некоторые особенности, которые помогут ее решить:

- модульность, возможность комбинировать элементы комплекта мебели, в зависимости от требований к содержанию оборудования;
- мобильность, возможность изменить расположение и состав оборудования для помещений различной конфигурации;
- разнообразие возможных конструкций, использование мебели для хранения различных по формату работ.

1.4 Анализ помещения

Учебные аудитории классифицируются по вместимости и по функциональному назначению. По назначению аудитории делятся на лекционные, практические, учебные лаборатории, языковые аудитории, компьютерные классы и т. д.

Данная аудитория является лекционно-практической и вмещает 20 мест. Для эффективного использования пространства аудитории необходимо провести

анализ расположения посадочных мест, а также целесообразность использования существующего оборудования (рисунок 14).

Существующий состав оборудования: парты и скамьи (20 мест), стулья офисные (5 шт.), стол и компьютер для преподавателя, телевизор, доска меловая, раковина, вешалка (крючки) для верхней одежды.

В процессе работы в аудитории периодически необходим доступ к раковине, так как многие практические работы выполняются с использованием различных графических средств (гуашь, акварель, тушь и др.). Основная часть графической и текстовой информации выводится на монитор телевизора. Меловая доска не задействуется в процессе обучения, поэтому можно от нее отказаться, что освободит пространство для системы хранения и гардероба.

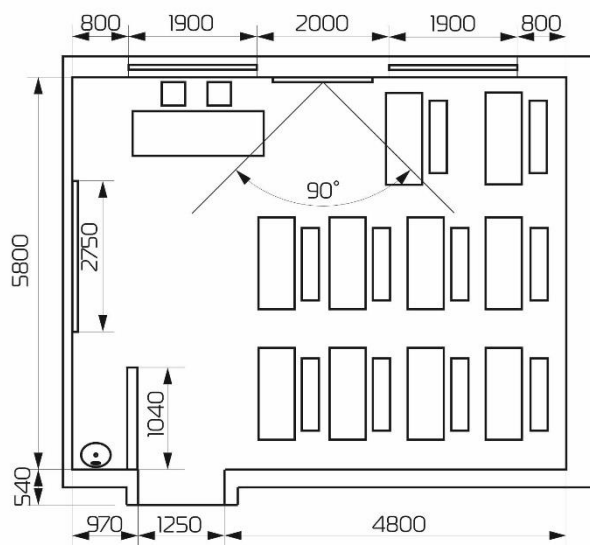


Рисунок 14.

Существующий план

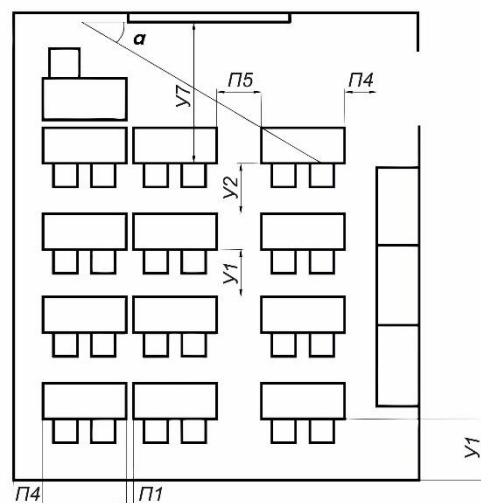


Рисунок 15.

Регламентируемые параметры

На рисунке 15 указаны регламентируемые параметры аудиторий (согласно СНиП 2.08.02-89), где Y_1 - 70 см, Y_2 - 70 см, Y_3 - 80 см, Y_7 - 190 см, $П_1$ - 10 см, $П_4$ - 50 см, $П_5$ - 70 см. Угол оптимальной видимости - $30-35^\circ$ [11]. Согласно заданным параметрам было предложено решение относительно размещения посадочных мест и оборудования в аудитории (рисунок 16). А также продуман доступ студентов, преподавателей и персонала ко всем необходимым функциональным узлам помещения.

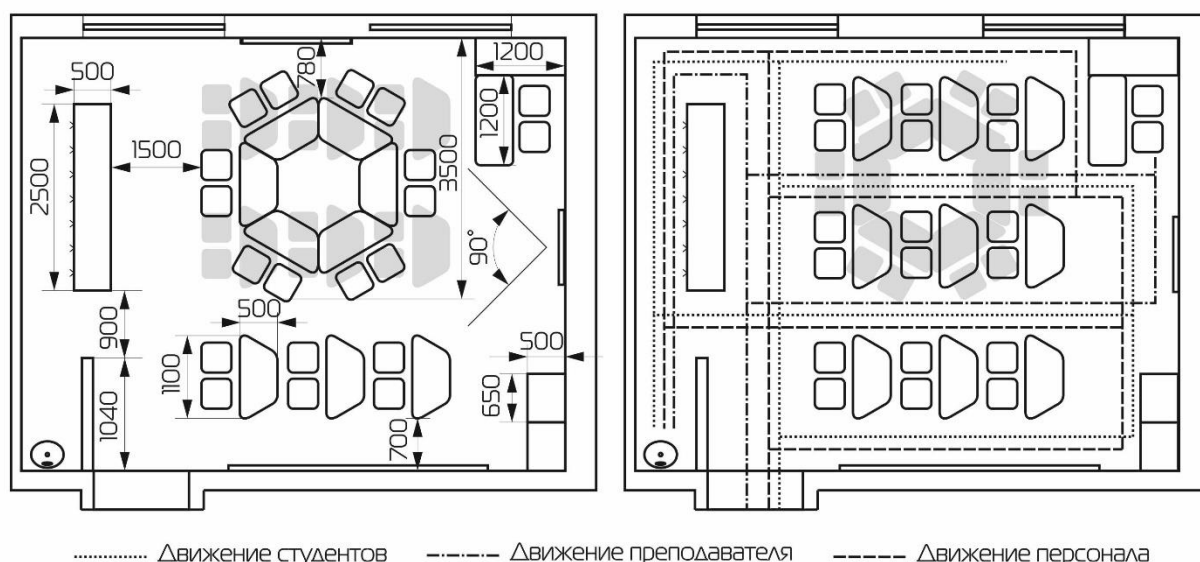


Рисунок 16. Концепция размещения оборудования и план движения

Исходя из функциональных особенностей аудитории было предложено 3 варианта расстановки посадочных мест: для лекционных занятий, для практических занятий, для защиты проектов и просмотра презентаций (рисунок 17). Возможность менять расположение посадочных мест позволяет наблюдать за демонстрацией материалов на экране монитора с удобного ракурса, а также позволяет удобно работать во время практических занятий. Например, парты, расположенные в виде окружности позволяют устраивать во время занятий «мозговой штурм».



Рисунок 17. Варианты расстановки мебели

1.5 Цветовое оформление учебной аудитории и его влияние на образовательный и творческий процесс

Неотъемлемой частью разработки интерьера является колористический анализ. Цвет является мощным средством передачи информации, фактором, влияющим на восприятие среды субъектами образовательного процесса. Следовательно, можно говорить об отдельном поле образовательной среды, обладающим определёнными педагогическими характеристиками и свойствами [12]. Естественные науки накопили большой экспериментальный материал о влиянии цвета на организм человека. Цвет является одним из важнейших элементов чувственно-вербальных ассоциаций, позволяющих человеку выстраивать собственные системы смыслов и значений [13].

Оформление интерьеров учебных заведений не отличается особым разнообразием и не всегда оказывает положительное влияние на психоэмоциональное состояние учащихся. Для решения этой проблемы необходимо исследовать существующие мнения о воздействии цвета на физическое и эмоциональное состояния человека и выявить наиболее значимые аспекты в выборе цветового решения для аудиторий творческой направленности обучения. Актуальность вопроса обусловлена влиянием колористического решения учебного помещения на общее самочувствие и работоспособность студентов. По официальным данным, потери рабочего времени, связанные с неблагоприятным цветовым климатом, достигают 10-20%. Следовательно, повышение эффективности обучения можно осуществить с помощью создания благоприятной психологической обстановки, за счет грамотно подобранного оформления помещения.

1.5.1 Психоэмоциональное воздействие цвета

Британец Тео Гимбель был первым, кто применил исследования И. Гете и Р. Штайнера, а также древние знания о цвете. Он создал собственную науку о цветотерапии, которая содержит идеи цветолечения. Это способ воздействия на

человека необходимого цвета и его оттенков с целью лечения различных психологических и физических расстройств организма.

Цвет имеет свои характеристики поглощения и отражения. Цвета существенно влияют на психику человека и на весь его организм. Доказано, что существует связь биополя человека с влиянием на него определенных цветов. Например, некоторые цвета относятся к высокочастотной части спектра, так как лучше влияют на высокие частоты мозга. Другие цвета больше влияют на физическую составляющую и имеют низкую частоту. [14]

Цвет действует даже на людей с завязанными глазами. В помещении насыщенно красного цвета у человека учащается пульс и повышается работоспособность, а в среде синего цвета наоборот, замедляется. Психологическое восприятие цвета зависит не только от его тона, но и от различных оттенков, сочетания с цветами, расположенными рядом, а также от количества определенного цвета в интерьере.

Существуют различные мнения по влиянию разных цветов на психологическое состояние человека. Так, например, красный цвет вызывает ощущение теплоты, активизирует, стимулирует психические процессы, повышает физическую работоспособность. На рисунке 18 красный цвет используется в деталях интерьера, активное разбавление белым смягчает его воздействие.



Рисунок 18. Красный цвет в аудитории

Желто-зеленые цвета (лимонный и другие) снимают психическое и интеллектуальное напряжение и усталость (рисунок 19). Они рекомендуются, когда требуется тонкое восприятие, проявление фантазии и т. п. Эти цвета благотворно влияют на творческую деятельность, усиливают ее.

Но невозможно дать однозначную оценку восприятия каждого цвета, так как в первую очередь оно зависит от индивидуальных ассоциаций, на которые могут повлиять такие факторы как пол, возраст, менталитет, личные предпочтения, профессия, накопленный опыт.



Рисунок 19. Желто-зеленый цвет в аудитории

1.5.2 Цвет и работоспособность

Рациональный выбор цветовой палитры учебных аудиторий поможет повысить производительность работы и эффективность процесса обучения. Например, сине-зеленый и красный цвета в сочетании стимулируют общую работоспособность. Желтый цвет способствует умственной деятельности, а сочетание желтого или желто-зеленого с оранжевым снимают умственное утомление.

Путем экспериментальных исследований Е. Б. Рабкин установил диапазон наиболее благоприятно влияющих на человека цветов. Это так называемые оптимальные цвета, средневолновых участков спектра (голубые, сине-голубые, зелено-голубые, зеленые, желто-зеленые цвета) и несpekтральные смешанные холодные цвета (серо-голубой, зелено-серый, морской волны и т. п.) [15].

Желтые тона лучше использовать в небольших количествах. Избыток желтого цвета порождает излишнюю алчность, а небольшие его дозы стимулируют мозговую деятельность и повышают эффективность умственного труда. Так же умеренное количество желтого вызывают стремление искать компромиссы, следовательно, способствуют успеху переговоров. Дизайн учебных помещений рекомендуется выдерживать в нейтральных тонах с учетом

добавления цветовых акцентов, что приводит к стимулированию активной деятельности за счет ярких предметов интерьера на нейтральном фоне.

Так же необходимо учитывать особенности влияния гомогенной и агрессивной среды на уровень утомляемости и здоровье учащихся. Гомогенным называется поле, на котором отсутствуют видимые элементы, либо их число резко снижено. Агрессивное видимое поле — это поле, на котором равномерно рассредоточено большое число одинаковых элементов. Необходимо избегать этих явлений в организации любого пространства.

1.5.3 Приемы организации цвета в учебном помещении

1. Цвет как эмоциональный компонент восприятия. Помогает создать необходимое настроение.

2. Цвет как средство организации среды. Помогает разделить пространство на различные функциональные зоны, правильно распределить акценты (рисунок 20).

3. Цвет как система. Использование различных средств выразительности (контраст, нюанс, ритм и т. д.) для создания визуально упорядоченной композиции в помещении.

4. Цвет как художественный аспект. Создает ассоциативность и символичность образа.



Рисунок 20. Организация пространства с помощью цвета

Таким образом, оптимально подобранное цветовое решение в интерьере учебной аудитории помогает студентам самостоятельно решать различные творческие задачи, концентрироваться на необходимой в процессе обучения информации. Так, например, при выполнении практических заданий светлые

рабочие поверхности не привлекают к себе лишнего внимания, а использование цветовых акцентов в различных зонах может стимулировать творческое мышление, повышать работоспособность и концентрацию. Применение методики реализации цветовых алгоритмов в среде обучения позволяет реализовать внутренний потенциал студента, что в свою очередь приводит к качественным результатам.

1.6 Анализ материалов, применяемых при изготовлении мебели для учебных аудиторий

Одним из важнейших этапов разработки мебели для учебной аудитории является выбор материалов. От этого зависят многие свойства готового изделия: надежность, функциональность, экономичность, внешний вид, что обуславливает актуальность данного вопроса. Целью исследования является выбор материалов с высокими прочностными характеристиками для разрабатываемого комплекта систем хранения и выставочного оборудования. Древесина является основным сырьем в производстве материалов для мебели. Рассмотрим основные из них, чтобы провести сравнительный анализ.

1.6.1 Требования, предъявляемые к мебели для учебных аудиторий.

В зависимости от назначения помещений требования к материалам для изготовления мебели различны. Для изготовления учебной мебели применяются твёрдые породы дерева. Поверхность мебели должна быть матовой [16], так как блестящие поверхности шкафов, столов и другого оборудования вызывают снижение остроты зрения и скорости различения, оказывают слепящее действие на сетчатку, вызывают падение работоспособности [17]. Гигиеничность мебели - это её безвредность. Концентрация вредных веществ в воздухе жилых помещений не должна превышать предельно допустимого уровня. Мебель должна иметь мало участков, на которых задерживается пыль, легко от нее очищаться, как можно меньше загрязняться [18].

1.6.2 Сравнительный анализ материалов.

Учитывая основные требования, предъявляемые к материалам для изготовления мебели (экономичность, долговечность, экологичность, эстетичность) можно провести их сравнительный анализ (приложение Б).

Основные материалы для производства мебели:

1) ДСП (древесно-стружечная плита) - продукт древесного происхождения, образованный прессованием древесных частиц с использованием карбамидоформальдегидных смол в условиях высокого давления и температуры. ЛДСП – ламинированная ДСП.

2) ДВП (древесно-волокнуистая 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 – древесно-волокнуистые плиты средней плотности, которые производятся методом горячего прессования из древесных волокон, пропитанных связующими синтетическими веществами.

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

5) Тамбурат - композит из двух внешних слоёв фанеры и внутренним сотовым заполнением из картона.

6) Мебельный щит - древесный материал, полученный из деревянных строганных брусков различных пород древесины, склеенных между собой по ширине и длине.

7) Массив древесины - 100 % древесина, которая лишена каких-либо клеящих веществ и примесей.

Исходя из представленных требований, можно сделать вывод, что оптимальными материалами для изготовления учебной мебели являются ДСП, МДФ и фанера класса эмиссии формальдегида не более Е1. Самым экономичным

из представленных материалов является ДСП, однако, он обладает меньшей плотностью и прочностью, чем МДФ и фанера. Эстетичность материала определяется требованиями, предъявляемыми к изделию. Мебельный щит, фанера высокого качества и массив древесины часто используются в том случае, если нужно сохранить природный рисунок материала. Однако, на современном рынке существует широкий выбор различных материалов для облицовки древесных плит, что предоставляет большой выбор цветов и текстур для дизайнера и может существенно уменьшить стоимость готового изделия. Следовательно, есть возможность облицовывания плит матовой поверхностью.

Выбирая материал для изготовления мебели, следует исходить из требований, предъявляемых к данной мебели: функционального назначения, прочности, веса, внешнего вида изделия, условий эксплуатации, назначения помещения и т. д. На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что фанера наиболее подходящий материал для создания различных конструкций внутри помещений, так как она относительно влагостойка и принадлежит к высокому классу экологической чистоты. Благодаря продольно-поперечному расположению листов шпона обладает высокой прочностью и хорошо выдерживает многократные передвижения и транспортировку, что позволяет изготавливать из нее современную модульную мебель. Так же существуют различные способы сгибать листы фанеры, за счет чего можно получать плавные поверхности в мебельных изделиях.

2. Проектно-художественная часть

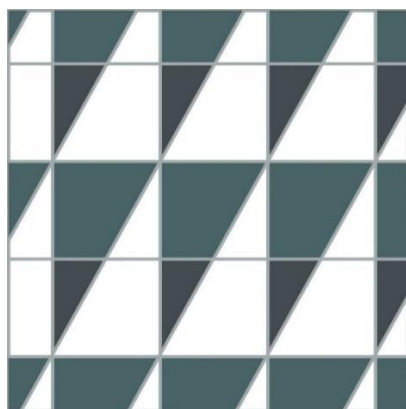
Для поиска формы будущего объекта рассмотрим два различных метода формообразования.

Метод морфологического анализа позволит осуществить поиск структурной схемы для формы изделия. Подбор возможных решений с последующим получением их сочетаний (комбинирование) лег в основу данного метода [22]. Он позволяет выделить узловые точки, которые характеризуют разрабатываемую систему (форму, расположение элементов, характеристики и свойства). Конкретизируя варианты решений и узловые элементы, можно подобрать комбинации, соответствующие условиям задачи.

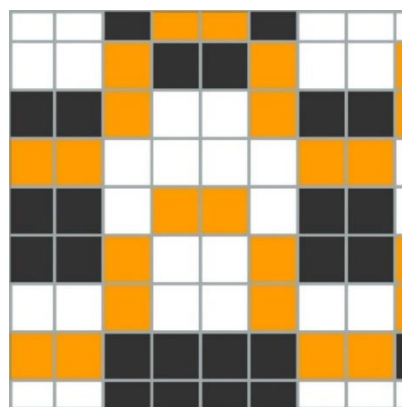
Метод формообразования основанный на разновариантном изменении пространственной и графической структуры объекта называется комбинаторикой. Комбинаторика представляет собой создание объектов дизайна из типизированных элементов. Комбинаторика близка по своей специфике к природному формообразованию, возможно многократное использование элементов конструкций, что позволяет унифицировать массовое производство [23]. Благодаря комбинаторике можно экономно устроить пространство.

2.1 Сценография проекта

Сценография – создание зрительного образа с помощью графического исполнения. Сценарий помогает создать художественный образ для эскизирования, и является ориентиром для формирования конструкции и формы будущего объекта.



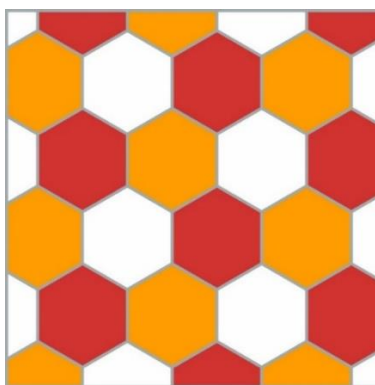
«Треугольное совершенство»



«Прямоугольная гармония»

Рисунок 21. Сценарий 1

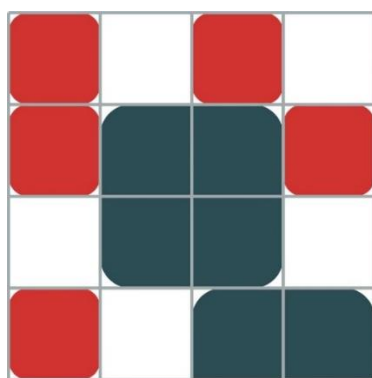
Рисунок 22. Сценарий 2



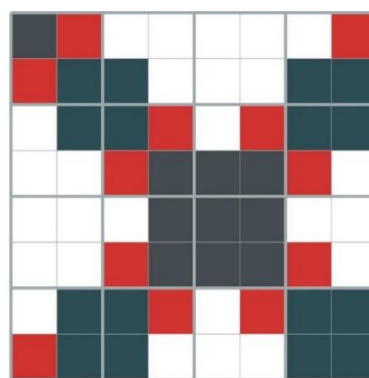
«Ритм сот»

Рисунок 23. Сценарий 3

Сценарии созданы на трех разных модульных сетках (рисунок 21, 22, 23). Модульная сетка - это система построения визуальной информации на основе блоков – модулей [24]. На основе второго сценария предложены варианты развития форм (рисунок 24).



«Пластика»



«Геометрия»

Рисунок 24. Развитие сценария 2

Вариант «Пластика» выглядит более эстетично, благодаря плавным формам и кратным по размеру элементам.

2.2 Формообразование

На основе составленных сценариев выполнены эскизы различных по конструкции систем хранения.

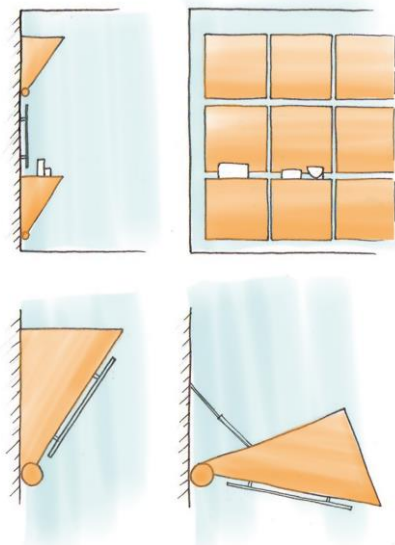


Рисунок 25. Эскиз 1

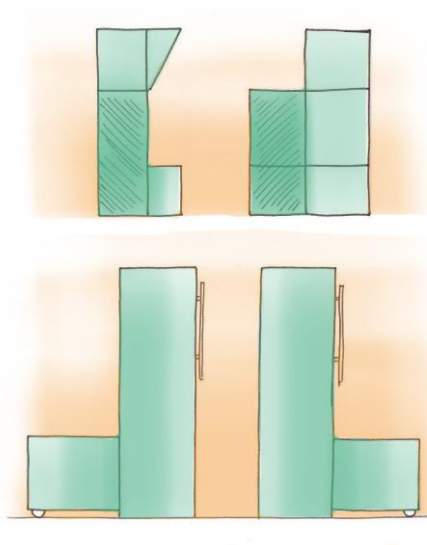


Рисунок 26. Эскиз 2

Первый вариант (рисунок 25) предполагает размещение шкафов на стене. Наклонная форма фронтальной поверхности обеспечивает удобный угол обзора работ, прикрепленных к ней, однако, такая система лишена мобильности.

Второй вариант (рисунок 26) – отстоящий от стены шкаф, который можно обойти с разных сторон, а нижний ящик перекачивается внутри шкафа, что позволяет разместить его и у стены.

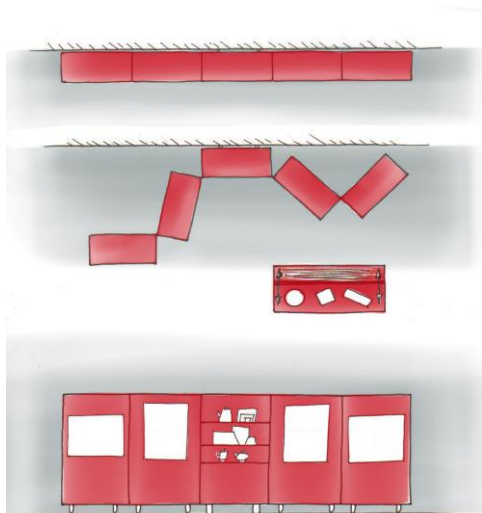


Рисунок 27. Эскиз 3

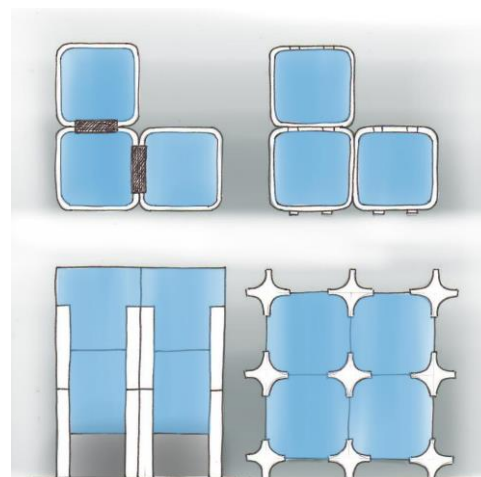


Рисунок 28. Эскиз 4

Третий вариант (рисунок 27) – шкаф, состоящий из нескольких частей. Причем к стене крепится только центральная часть, а остальные имеют колеса, и могут вращаться относительно своих углов, что позволяет получить доступ к задней стенке, в которой имеется дополнительный отсек для хранения бумаги.

В четвертом варианте (рисунок 28) изображены уже модульные системы хранения с различными вариантами креплений. На данном эскизе изображена форма, выбранная на этапе сценографии. Важным элементом тут является использование креплений в качестве ножек, которые поднимают систему над уровнем пола. В таком варианте присутствует модульность, возможность передвижения и смены композиции.

После проведенного анализа пространства, найдено наиболее удобное расположение комплекта мебели в аудитории (рисунок 29). Оборудование, изображенное на схеме слева позволяет обустроить выставочную зону с лицевой стороны. А так как от меловой доски решено отказаться, в свободном пространстве за мебелью можно обустроить гардеробную зону, в которой предлагается разместить крючки для верхней одежды. Таким образом, освобождается зона у второй стены, где также можно разместить систему хранения.

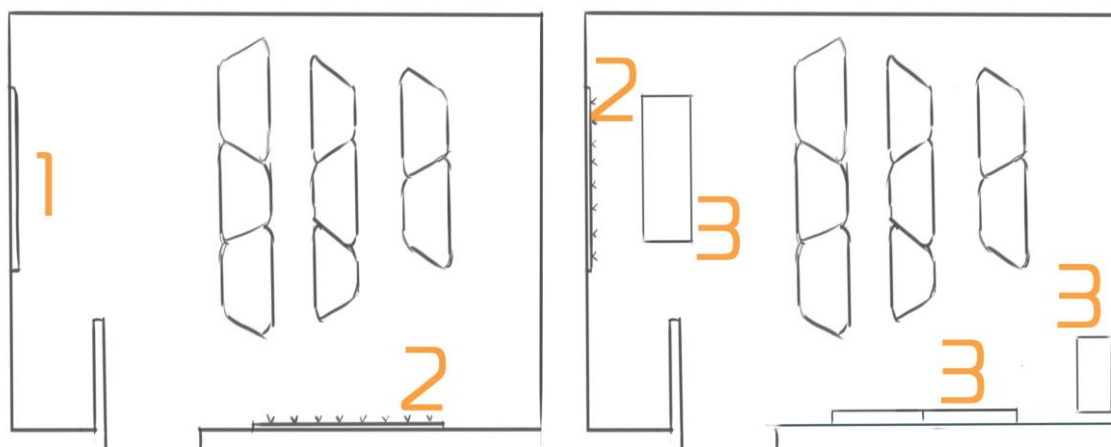


Рисунок 29. Расположение оборудования в аудитории

1 – меловая доска; 2 – гардероб; 3 – система хранения.

Модульность комплекта позволит комбинировать элементы, изменять состав оборудования, собирать различные конструкции в зависимости от

конфигурации помещения. Форма модуля должна учитывать эргономическую и эстетическую составляющие. Прямоугольная форма бумаги и ее различные форматы (таблица 1) диктуют форму и размеры модулей. Необходимо учитывать так же возможность хранения и демонстрации макетов. Для хранения макетов необходимо предусмотреть пространство в зависимости от максимального их размера – $300 \times 450 \times 200$ мм.

Таблица 1 - Размеры форматов бумаги

Формат	A1	A2	A3	A4
Размер, мм	594×841	420×594	297×420	210×297

Однако прямоугольная форма модуля выглядит недостаточно эстетично, а также при составлении конструкции отдельный модуль неудобно взять руками. Плавные формы, наоборот, создают интересный художественный образ, благодаря своему ритму. Исходя из этого выполнен эскиз модульного комплекта (рисунок 30).



Рисунок 30. Эскиз 5

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 [25]. Учитывая данный метод создан итоговый эскиз, в котором за минимальный размер модульной сетки принято 150 мм (рисунок 31).

Этот размер позволяет создать модули такой величины, чтобы в них помещалась бумага форматов от А1 до А4 (рисунок 32).

Таким образом разработаны 4 типоразмера модулей - №1, №2, №3, №4 соответственно. Предполагаемые габаритные размеры модулей приведены в таблице 2. Также учтены зазоры между модулями – ширина уменьшена на 10мм, что позволит с легкостью ставить их рядом.

Таблица 2 - Размеры модулей

Модуль	№1	№2	№3	№4
Размер (в×ш×г), мм	450×440×300	300×590×450	150×740×600	150×740×900

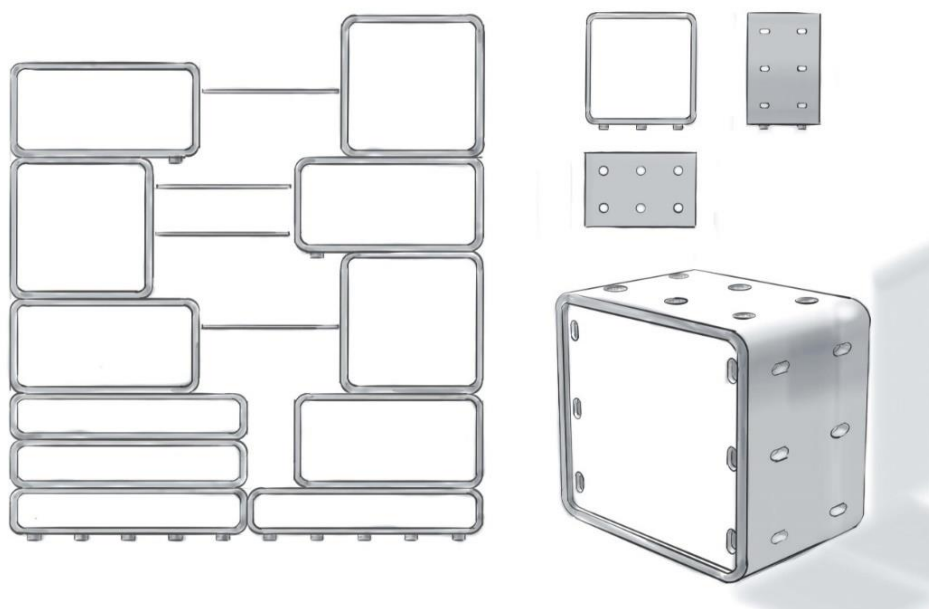


Рисунок 31. Итоговый эскиз

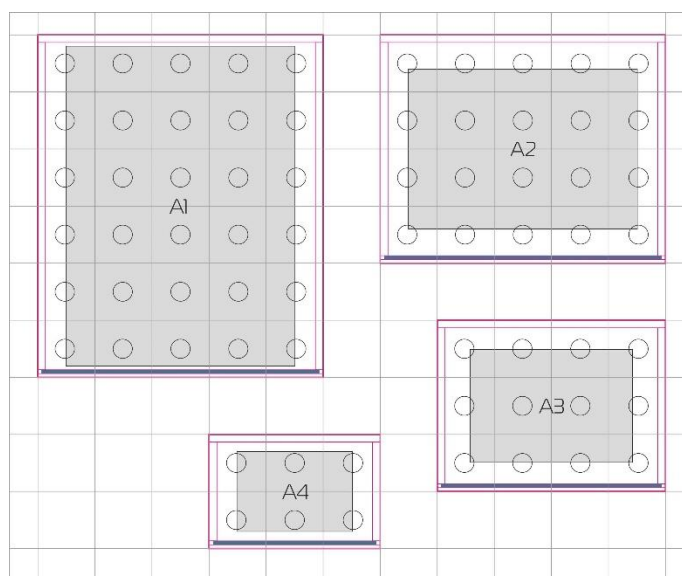


Рисунок 32. Вид сверху

Так как в аудитории хранится некоторое количество планшетов формата A0, решено сделать еще один дополнительный модуль (рисунок 33). Размер формата бумаги A0 - 841×1189 мм. Следовательно, высота модуля будет составлять 900 мм, глубина - 150 мм, ширина – 1250 мм.

Данная конфигурация модуля №5 позволяет ставить его у любой свободной стены, так как он не занимает много пространства, а плавные формы делают его более безопасным.



Рисунок 33. Эскиз дополнительного модуля

Прорези для крышки в данном случае располагаются по длинной стороне корпуса, таким образом будет удобно открывать модуль, а крышка защитит содержимое от пыли.

2.3 Функциональность

В качестве крепления модулей между собой служат цилиндрические ножки, находящиеся на нижней части каждого элемента. Ножки входят в отверстия на верхней части стоящего внизу элемента и обеспечивают их сцепку между собой. Благодаря кратно расположенным креплениям модули могут перекрывать друг друга, а также разворачиваться боком. Таким образом могут быть получены разные композиционные решения.

Дополнительными элементами являются дверки, которые могут закрывать содержимое контейнера или выступать в качестве полок, находящихся между соседними модулями (приложение В). Дверки выдвигаются через прорези в боковых стенках модулей. Полки крепятся на специальные входящие в комплект крючки, разработанные с учетом необходимых размеров (рисунок 34).

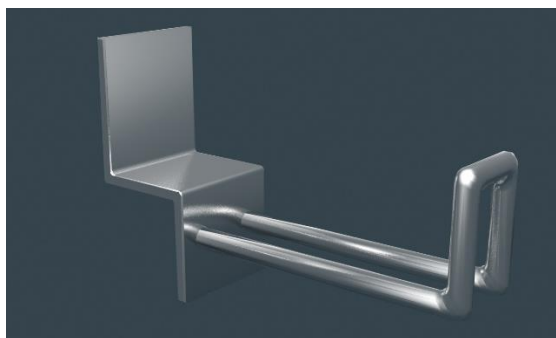


Рисунок 34. Крючок

Если развернуть модуль боковой стороной, крючки могут быть использованы для крепления специальных плакатных профилей (рисунки 35а, 35б), что позволит создать выставочную экспозицию из графических работ [36]. Для крепления крючков на боковых стенках каждого элемента присутствуют специальные отверстия.

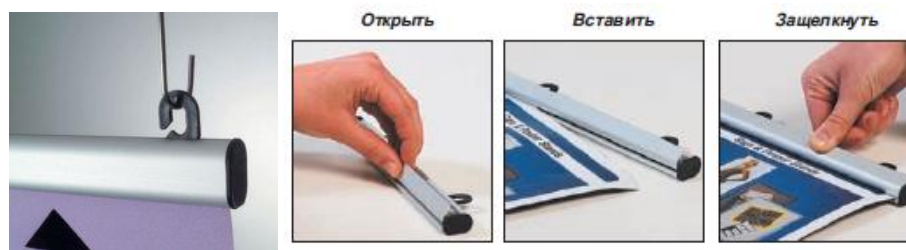


Рисунок 35а. Алюминиевый профиль для крепления плакатов



Рисунок 35б. Пластиковый профиль для крепления плакатов

Так как данный комплект предполагается изготавливать из гнутой фанеры, высота модулей зависит от размеров листа фанеры. Для рационального использования материала предложены выкройки (приложение Г). Однако высота модулей также кратна 150 мм и дает возможность учесть важные эргономические показатели. Так же важной деталью при изготовлении комплекта является использование выпиленных из верхней части модуля цилиндров в качестве ножек, прикрученных к нижней его части. Таким образом расход материала продуман с экономической точки зрения.

2.4 Эргономический анализ

Эргономика решает вопросы, возникающие при взаимоотношениях между человеком, орудием производства, техническим оборудованием и производственными условиями [26]. Ее назначение состоит в гуманизации техники, создании оптимальных условий труда человека. Эргономика стремится найти оптимальные параметры для человеческого труда и создать нормы гуманизации процесса производства.

Таким образом, при производстве мебели необходимо учитывать некоторые антропометрические данные человека. В эргономике существует

множество норм для размеров мебели и ее элементов, учитывающих особенности параметров человека и зон досягаемости моторного поля.

Рассмотрим основные эргономические параметры конструкции:

1. Использование в качестве сиденья. Три модуля №1, помещенных друг на друга дают высоту 470 мм, что соответствует оптимальному диапазону высоты сидений (420—480 мм). Глубина посадочного места зависит от взаимного расположения модулей, наиболее удобно использовать в качестве спинки модуль №4 и №3 без его поворота (рисунок 36).

2. Высота конструкции. Для легкого доступа к верхним ящикам высота конструкции не должна превышать 1900 мм [27]. Рекомендуется соблюдать высоту в 12 модулей №1 и №2.

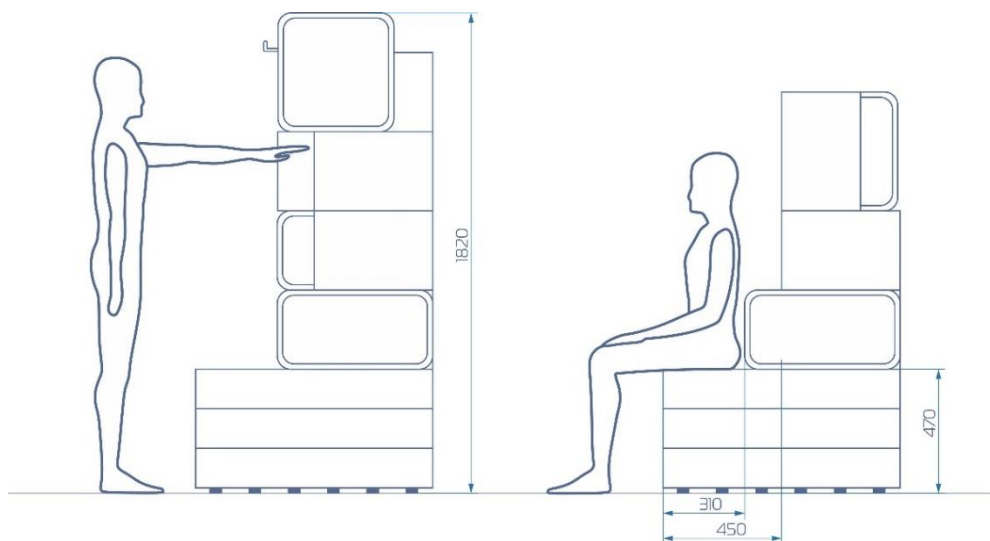


Рисунок 36. Эргономика

3. Сглаженные углы. Благодаря пространству, которое образуется в углах между соседними модулями можно легко брать их в руки и переставлять (рисунок 37).

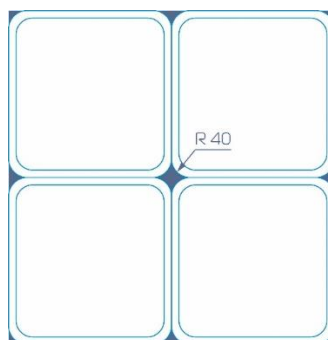


Рисунок 37. Сглаженные углы

4. Отверстия в дверцах. Размер отверстий предполагает удобное выдвигание дверок пальцами руки (рисунок 38).

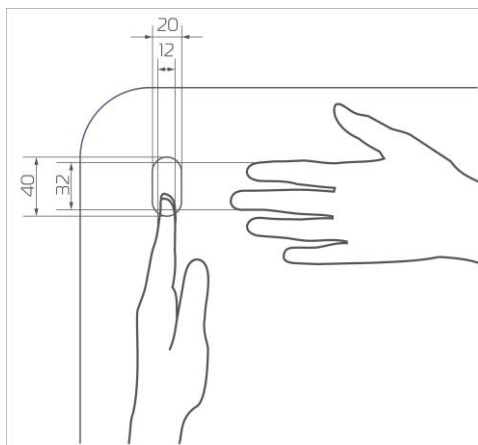


Рисунок 38. Отверстия в дверцах

5. Отверстия на модулях. Помимо закрепления крючков отверстия в стенках модуля позволяют удобно брать модуль в руки (рисунок 39).

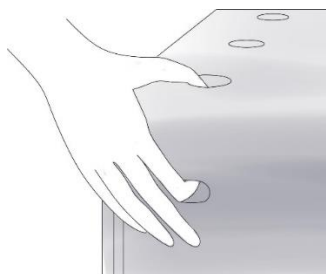


Рисунок 39. Отверстия на модулях

6. Положение отверстий в дверцах. С двух сторон каждого модуля имеется специальная прорезь, в которую вдвигается дверца, ее можно вставлять и извлекать с любой стороны (как с правой, так и с левой). Отверстия в дверцах в данном случае служат как ручки, которые находятся на таком расстоянии, чтобы дверцу можно было удобно извлечь из модуля. На рисунке 40 показана последовательность извлечения дверцы из модуля.

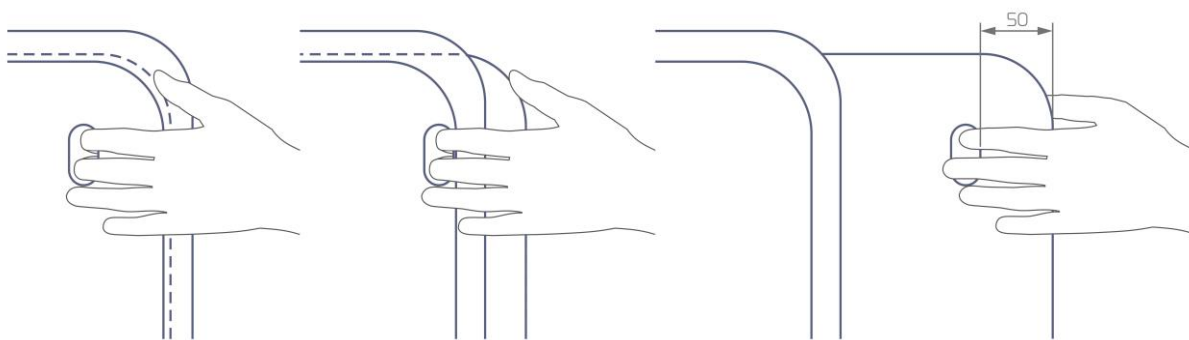


Рисунок 40. Положение отверстий в дверцах

7. Глубина паза для дверцы. Также на рисунке 40 невидимой линией обозначен паз в модуле (специальное углубление). Глубина паза составляет 5мм, что является достаточным для того, чтобы надежно фиксировать дверцу и исключить попадание посторонних предметов. Так, например, извлечение пыли и мусора из глубокого и узкого паза невозможно без специальных приспособлений.

2.4 Колористический анализ

Свойство света вызывать некоторое зрительное ощущение в соответствии со спектральным составом отражаемого или испускаемого излучения называется цветом. Свет разных длин волн вызывает разные цветовые ощущения [28].

Цветоведение изучает и раскрывает основные закономерности в области цветовых явлений природы, создаваемой человеком предметной среды и всего мира искусств (тех его видов, которые ориентированы на зрительное восприятие) [29].

2.4.1 Выбор палитры

При оформлении учебной аудитории рекомендуется использовать яркие цветовые акценты на нейтральном фоне, что позволяет в достаточной мере стимулировать активную деятельность, и в то же время не приводит к усталости, раздражению, снижению внимания, как при большом количестве активных цветов в рабочем пространстве.

Одним из основных критериев подбора цветов являлось цветовое оформление аудитории. Основными цветами в оформлении аудитории являются светло- и темно-серый, бирюзовый, красный. В первом варианте цветовой палитры (рисунок 41) оранжевый цвет приобретает пастельный оттенок рядом с контрастным бирюзовым, что не соответствует стилистике помещения.

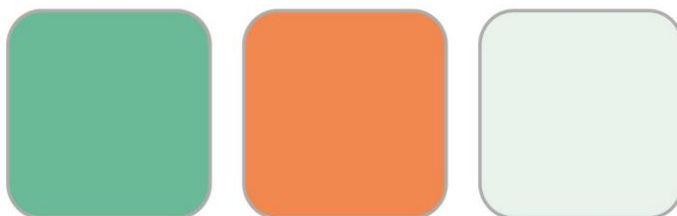


Рисунок 41. Вариант палитры 1

Второй вариант (рисунок 42) – триада к бирюзовому. Сочетание цветов выглядит довольно приятно и гармонично, однако, также не отвечает заданной тематике. Несмотря на то, что данная аудитория предназначена для занятий с группами студентов-дизайнеров, помещение так же должно иметь деловой стиль высшего учебного заведения.

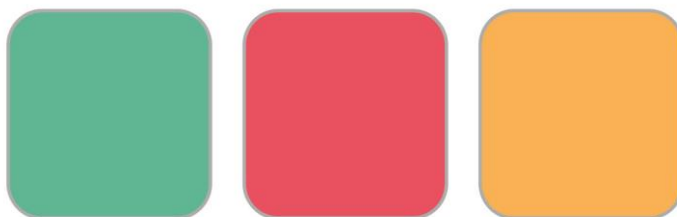


Рисунок 42. Вариант палитры 2

На основании исследования приведенного в первом разделе и отталкиваясь от того, что желтый цвет благоприятно влияет на трудоспособность учащихся решено подобрать палитру на основе желтого цвета (рисунок 43). В данном случае это родственная гармония. Но также известно, что переизбыток желтого не благоприятно влияет на эмоциональный фон человека. Поэтому, решено использовать желтый цвет в проекте как акцентный в небольшом количестве.

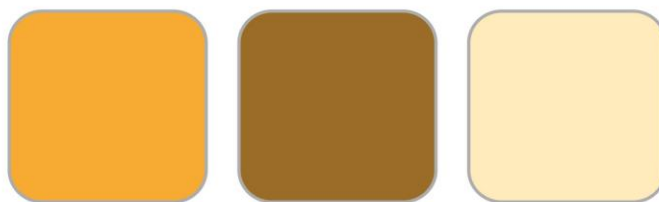


Рисунок 43. Вариант палитры 3

Одним из основных цветов в интерьере помещения является темно-серый. Данное сочетание (рисунок 44) выглядит довольно приятно, так как светлые оттенки голубого «разбавляют» темный цвет. К данному сочетанию необходимо добавить акцент, чтобы повысить уровень внимания и умственной активности находящихся в аудитории людей.



Рисунок 44. Вариант палитры 4

Пятый вариант подбора палитры (рисунок 45) основывается на красном цвете, который так же присутствует в мебели, находящейся в аудитории. Темный красный выглядит более спокойно, чем алый, он также может быть использован в качестве акцента.



Рисунок 45. Вариант палитры 5

На основании выводов сделанных после подбора цветовых решений выбрана окончательная цветовая палитра проекта, в которой присутствуют цвета находящиеся в интерьере аудитории, а также подобраны оптимальные цветовые акценты.

Основными цветами в палитре проекта являются не спектральные смешанные холодные цвета – серые с добавлением синего, зеленого, голубого, белый. На выбор представлены три акцентных цвета в сочетании с нейтральными – насыщенный желтый, темно-красный и бирюзовый (рисунок 46). Данные акцентные цвета в небольшом количестве способствуют повышению физической работоспособности и стимулированию умственной активности.



Рисунок 46. Выбранная цветовая палитра

Красный цвет повышает физическую работоспособность и стимулирует психические процессы. Желтый снимает психическое напряжение и усталость, повышает эффективность умственного труда. Желтый цвет рекомендуется, когда требуется проявление фантазии, так как он усиливает творческую деятельность. Бирюзовый цвет подобран в стилистике интерьера также, как и красный. В существующем интерьере аудитории присутствуют красные стулья, а часть стен выкрашена бирюзовой краской.

2.4.2 Цветовой ключ

Важной частью колористического анализа является цветовой ключ – соотношение количества цветов, используемых в изделии. Как показывает практика, правило сочетания цветов 60-30-10 помогает наиболее гармонично сочетать пропорции цветов [30]:

- 60% - доминирующий цвет;

- 30% - дополнительный цвет;
- 10% - цветовые акценты.

Таким образом можно распределить количество основного, дополнительного и акцентного цвета (рисунок 47). В качестве основного выбран приглушенный сине-зеленый цвет (60%), дополнительный – светло-серый с небольшим добавлением голубого (30%), теплые желтые, темно-красные и бирюзовые акценты. Данные цветовые акценты гармонируют с холодными нейтральными оттенками.

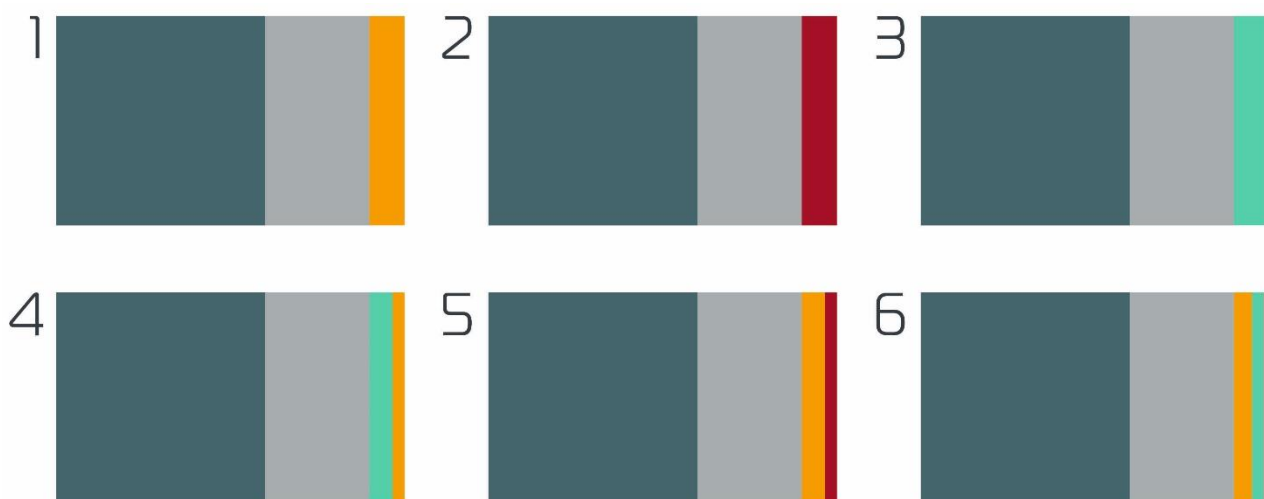


Рисунок 47. Цветовой ключ проекта

Цветовой ключ проекта выполнен в нескольких вариантах, предполагающих использование одного, двух или трех акцентных цветов. В четвертом сочетании в количестве 7% используется бирюзовый, так как он менее активный, чем желтый, которого 3%. В пятом сочетании количество желтого и красного распределено по такому же принципу, так как здесь желтый – менее активный, чем красный. Шестой цветовой ключ подобран для конкретной аудитории:

1) желтого цвета 5% - он является основным акцентом, благоприятно влияющим на умственную деятельность и проявление креативности студентами-дизайнерами;

2) бирюзового цвета 3% - он выбран в поддержку стилистике данной аудитории;

3) красного цвета 2% - он так же сочетается с мебелью в конкретной аудитории и является самым активным из присутствующих цветов, поэтому его количество сведено до минимума, однако, он так же играет не малую роль в общем восприятии объекта.

2.4.3 Зрительное восприятие палитры

Рассмотрим полученную палитру с точки зрения двух важных законов восприятия цвета – одновременный контраст и иррадиация.

Одновременный контраст - это изменение цветового впечатления, которое вызвано, расположенными по соседству цветами. Независимо от контраста, будь то светлотного или хроматического, сила воздействия любого цвета увеличивается под влиянием противоположного. Под влиянием черного серый цвет больше приближается к белому, а под влиянием белого – к черному. Например, оранжевый цвет в красном окружении кажется светлее, чем в желтом. Любой цвет, появляющийся в поле зрения, понимается как часть целого, поэтому явление одновременного контраста приводит к взаимодействию части и целого [31].

Таким образом, рядом с довольно темным сине-зеленым цветом серый выглядит светлее, а желтый рядом с сине-зеленым кажется более насыщенным и ярким. Светло-серый приобретает различные оттенки, в зависимости от того рядом с каким цветом он находится в данной палитре.

Явление иррадиации - это зрительная иллюзия изменения площади равновеликих тел, фигур или пятен в зависимости от их светлоты, а также светлоты фона, на котором они расположены. Положительной иррадиацией называется кажущееся увеличение светлых фигур на темном фоне по сравнению с такими же темными фигурами на светлом фоне. В получившейся палитре за счет применения светлых и темных тонов общая картина становится более объемной из-за эффекта иррадиации [32].

2.4.4 Применение выбранной палитры на объекте проектирования

Следующий этап – распределение выбранных цветов на объекте (таблица 3). Так как основной цвет занимает 60% от количества всех цветов на объекте, этим цветом решено выкрасить корпуса модулей. Дополнительного цвета 30%. Поэтому он применен на дверцах, а акцентные цвета используются на кромках модулей и дверок.

Таблица 3 - Распределение выбранных цветов на объекте

Цвет	Применение
	Корпус модуля
	Дверцы
	Торцы модулей и дверок
	Торцы модулей
	Торцы модулей

На рисунке 48 видно каким образом цвет распределяется на объекте. Из-за окраски торцов акцентными цветами получается интересный графический рисунок.

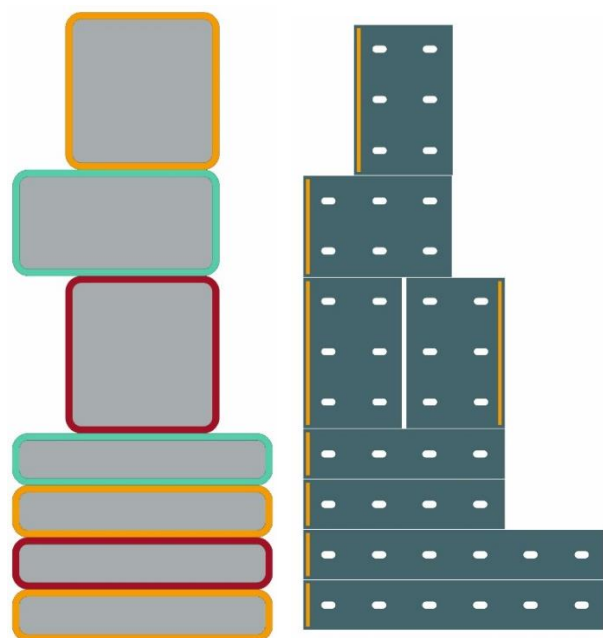


Рисунок 48. Применение палитры на объекте

3. Разработка художественно-конструкторского решения

3.1 Конструктивные решения

В качестве материала для изготовления модульных элементов выбрана березовая фанера ФК. Существует разделение фанеры по сортам, маркам, толщине, классу эмиссии, формату листа, а также по типу обработки поверхности и породам древесины, из которых она сделана. Однако данный вид фанеры наиболее отвечает требованиям проекта.

Для изготовления мебели могут быть использованы следующие сорта фанеры:

1. Сорт Е (А). Это элитная фанера, которая не имеет видимых дефектов. Допускается нарушение текстурного рисунка, наличие темных глазков на поверхности недопустимо.

2. Сорт I (AB). Максимальная длина трещин шпона не более 20 см, не более трех таких дефектов, как недостаха шпона, сучки, дефекты кромки листа не более 2 мм, червоточины диаметром не более 6 мм [33].

Фанера ФК часто применяется в производстве мебели. В качестве клеящего состава – карбамидный клей. Менее водостойкая, чем ФСФ, но высокоэкологична и практически не имеет запаха.

Для изготовления данного комплекта выбраны следующие виды фанеры:

- фанера березовая ФК 1830x1525 мм и толщиной 20 мм для задней и боковых стенок;
- фанера березовая ФК 1525x1525 мм и толщиной 10 мм для дверок.

Для получения необходимых фанерных заготовок используется фрезерная резка. Фрезеровка дерева активно применяется при производстве столярных изделий, мебели и прочих декоративных элементов. Путем этого способа обработки можно получать элементы сложной формы и конфигурации. Довольно часто фрезеровка применяется при изготовлении мебельных элементов. Фрезерная резка фанеры не только увеличивает скорость обработки материалов, но также и обеспечивает получение изделий с качественной

кромкой точно выдержанные размеры. Основными преимуществами данного способа работ можно считать: высокую скорость работ, отсутствие обугленной кромки, высокая точность обработки, ровные края среза [34].

Для получения плавной формы фанеру необходимо согнуть одним из следующих способов:

1. Сгибание при склеивании слоев шпона. Для этого используется прогретая при помощи пара или электрического тока пресс-форма, в которую помещаются проклеенные фанерные листы с уровнем влажности до 20%. Клей высыхает в пресс-форме и отлично держит новую форму материала.

2. Сгибание после склеивания слоев шпона. Фанера размягчается при помощи паровой установки, после чего сгибается следующими методами:

- а) Помещается в каркасный шаблон. Чтобы зафиксировать изделие используют распорки и ремней.

- б) При помощи стальной полосы. Ее связывают с листом фанеры и загибают в необходимую форму. Готовую конструкцию оставляют до полного застывания фанеры.

- в) С использованием пропила. Данный метод применяется при использовании толстого листа фанеры. На место предполагаемого изгиба наносят несколько разрезов, которые дают возможность сделать изгиб. Затем заготовка устанавливается в необходимое положение, а получившиеся щели забиваются клеящим составом [35].

Так как боковые стенки модуля должны быть изготовлены из одного листа фанеры, важно правильно выбрать место соединения (шва) на изделии. Наиболее благоприятным для этого является центральная линия на нижней части модуля, так как это место наименьшего напряжения (рисунок 49).

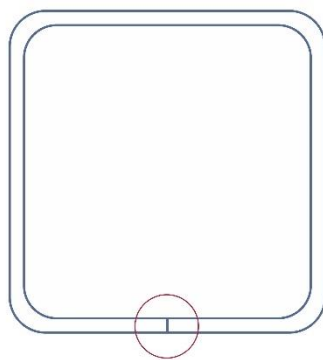


Рисунок 49. Расположение шва – фронтальный вид

Для соединения брусков столярных изделий между собой применяют шиповое соединение (рисунок 50). Цельный шип - это шип, составляющий одно целое с бруском. Клеевое соединение на зубчатый шип является наиболее прочным. Зубчатый шип имеет треугольный или трапециевидный профиль, меньшее основание которого является торцевой гранью шипа [37].

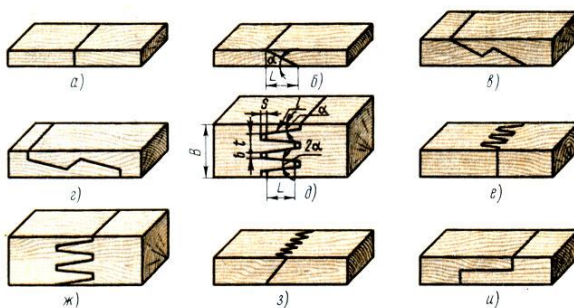


Рисунок 50. Клеевые соединения брусков

В качестве покрытия для изделий из фанеры рекомендуются акриловые красители на водной основе. Они пользуются наибольшей популярностью, быстро сохнут, не имеют запаха, совершенно безопасны для здоровья человека, а также пожаробезопасны (способны значительно сократить ущерб от внезапного возгорания). Специалисты отмечают, что краска на основе акрила обладает хорошей адгезией с поверхностями из древесины и материалами на ее основе. К ним относятся следующие материалы: ДСП, ОСП, МДФ, фанера [38].

Для изготовления крючков используются металлические прутки диаметром 6 мм ГОСТ 2590-2006 [39] и тонколистовая нержавеющей сталь толщиной 3мм ГОСТ 5582-75 [40]. Крючки предполагается обрабатывать хромовым покрытием. Хромовые покрытия применяют для защитно-

декоративных целей, для увеличения отражательной способности и износоустойчивости.

Для крепления каждой цилиндрической ножки к дну модуля используется 4 шурупа 3-3,5 x 32.2.016 ГОСТ 1145-80 [41].

3.2 Конструкторская документация

На этапе выполнения чертежей были более точно рассчитаны все необходимые размеры с учетом толщины материала и зазоров между подвижными частями конструкции. Так, например, были внесены некоторые изменения в конструкцию модулей. Глубина задних стенок модулей №1 и №2 были уменьшены на 5мм для более удобного расположения их рядом. Чертежи к проекту выполнены в программе КОМПАС-3D (приложение Д).

Компас - семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС. Разрабатывается российской компанией «Аскон» [42].

В качестве конструкторской документации к проекту представлены сборочный и монтажный чертежи, спецификация. Сборочный чертёж представляет собой определённый вид конструкторской документации, который содержит графическую и текстовую информацию обо всех деталях, входящих в состав, какого-либо изделия [43]. Монтажные чертежи составляются на изделия, которые устанавливаются как в одном месте (например, на фундаменте, объекте, устройстве), так и в нескольких местах. Монтажные чертежи необходимы также в тех случаях, когда в месте эксплуатации какого-либо технического устройства или комплекса требуется показать, каким образом соединяются его составные части. Также выполнен местный разрез с изображением крючка. Местный разрез служит для выяснения устройства предмета в отдельном, ограниченном месте.

3.3 3D-моделирование

Модель - это искусственно созданный объект, дающий упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении, отражающий существенные стороны изучаемого объекта с точки зрения цели моделирования [44].

3D-моделирование позволяет визуализировать объект для более полного представления готового изделия. Окончательное конструктивное, цветовое и композиционное решение отражено в 3D-модели (рисунок 51, 52), выполненной в Autodesk 3ds Max - программном обеспечении для 3D-моделирования, анимации и визуализации [45].



Рисунок 51. 3д-модель

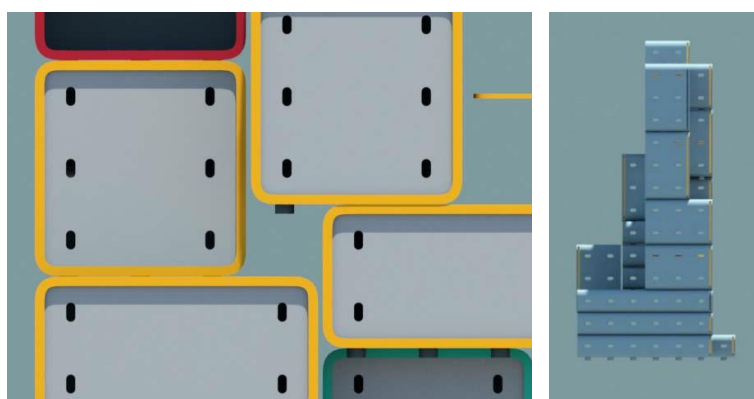


Рисунок 52. 3д-модель

3.4 Создание макета

Макет проекта выполнен из картона в масштабе 1:2,5. При выполнении макета были последовательно вырезаны заготовки боковых стенок модулей с

отверстиями (рисунок 54), дверки, торцевые части. Стенки макета укреплены специальными ребрами жесткости.

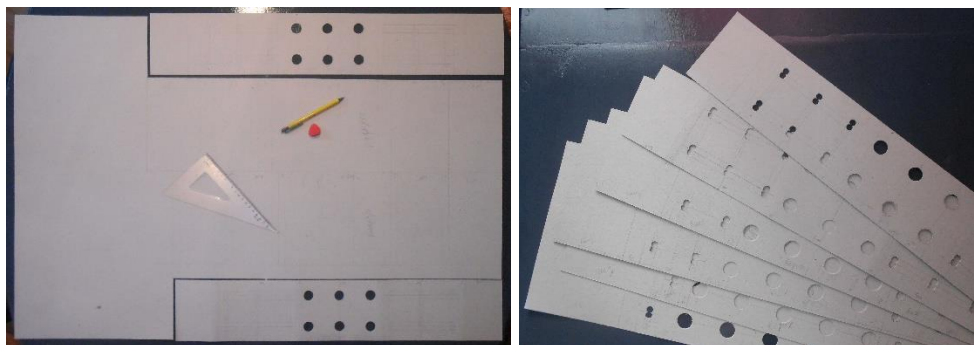


Рисунок 54. Заготовки для макета

Для качественного сгибания заготовки с необходимым радиусом на картоне с лицевой и изнаночной стороны были выполнены надрезы в виде линий через каждые 2 мм. Затем, при помощи металлической трубки, плотно приложенной к картону в месте сгиба, было выполнено сгибание картона (рисунок 55).



Рисунок 55. Сгибание заготовки

Дверца выполнена из двух картонных заготовок с отверстиями, склеенных между собой при помощи ребер жесткости, вложенных между ними. Торцевая часть закрыта полосой из плотной бумаги (рисунок 56).



Рисунок 56. Дверца

Далее в заготовке была выполнена прорезь для дверцы (рисунок 57).
Ширина прорези выбрана с учетом толщины картона.

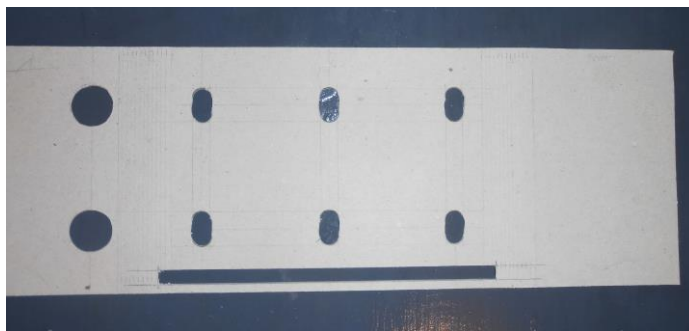


Рисунок 57. Прорезь для дверцы

Корпус модуля собран из двух заготовок – внутренней и наружной (рисунок 58). Это позволяет имитировать толщину фанерного листа.



Рисунок 58. Корпус модуля с дверцей

Ножки (рисунок 59) выполнены из картона и плотной бумаги и приклеены на определенном расстоянии.



Рисунок 59. Ножки

В местах отверстий между двух заготовок выполнено шпаклевание (рисунок 60). После высыхания шпаклевки отверстия были обработаны надфилем с круглым сечением (небольшой напильник с мелкой насечкой).



Рисунок 60. Шпаклевание отверстий

Для более качественной покраски макета необходимо выполнить покрытие белым акриловым грунтом в два слоя (рисунок 61).



Рисунок 61. Макет, покрытый грунтом

Крючки выполнены из нержавеющей стали (пруток 3мм и листовой металл 1,5мм). Детали сварены ручной дуговой сваркой (рисунок 62).



Рисунок 62. Крючки для макета

3.5 Концепция презентационной части

Для представления дипломной работы необходимо разработать презентационный материал, включающий 2 планшета формата А0, презентацию, арт-бук. Презентационный материал необходимо исполнить в стилистике проекта, для этого следует подобрать подходящие шрифтовые группы, цветовое оформление и выполнить макеты планшетов и презентации.

3.5.1 Выбор шрифтовой группы

Шрифты поддаются классификации по способу определения их роли на странице. Таким образом, шрифты делятся на текстовые, акцидентные и декоративные.

Например, в книгах и журналах, где присутствуют длинные полосы текста, применяются текстовые шрифты. Удобочитаемость является главным требованием при разработке таких шрифтов. В данном случае это не только разборчивость, но и легкость различения как отдельных букв, так и групп слов. Рационально подобранный текстовый шрифт не вызывает усталости при чтении.

Акцидентные шрифты применяются для написания заголовков различных уровней с крупным кеглем. Многофункциональность и привлечение внимания зрителя для таких шрифтов важнее, чем разборчивость. В качестве акцидентных шрифтов чаще всего выступают гротески, но их так же можно встретить в текстовом наборе.

Декоративные шрифты довольно острохарактерные и часто применяются в рекламе. Их назначение – захватить внимание, даже вопреки другим критериям. По некоторым причинам новые декоративные шрифты выходят в свет чаще других и сразу захватывают внимание своей новизной, но так же быстро выходят из моды [46].

В шрифтовой композиции важную роль играет цвет. Он может выделить некоторые детали и заголовки. Так же следует обратить особое внимание на дистанционное восприятие текста и пространственное отношение цветов.

Первым этапом работы над графическими материалами являлся выбор гармонично сочетающихся шрифтов для заголовков и основного текста. Главными критериями при выборе шрифтов для заголовка первого уровня являлись основные формы в построении шрифта, пропорции и читаемость. Таким образом было выбрано некоторое количество шрифтов для заголовков (рисунок 63), основного текста и подписей, после чего был проведен анализ их начертания и выбор подходящей шрифтовой композиции.

Заголовок первого уровня
MagistralBlackC

Заголовок первого уровня
Rounded Sans Serif 7

Заголовок первого уровня
Ginza Narrow

Заголовок первого уровня
Century Gothic

Рисунок 63. Варианты шрифтов для заголовка первого уровня

Шрифт Rounded Sans Serif 7 имеет довольно сложное начертание, что не подходит к концепции проекта. Линии в построении букв сильно скруглены в разных направлениях. Шрифт Ginza Narrow имеет большую высоты букв, по отношению к ширине, такие пропорции также не поддерживают формы объекта проектирования и затрудняют читаемость. Помимо этого, данный шрифт имеет большое количество острых углов. Шрифт MagistralBlackC хорошо подходит для заголовка, так как имеет подходящие формы, пропорции, легко читаем. Шрифт Century Gothic относится к гротескным шрифтам, имеет довольно простое начертание и легко читается, но плохо подходит по форме и будет недостаточно акцентным.

Шрифтовая группа второй категории (рисунок 64) выбиралась по стилистическому единству с первой. Выбор сделан в пользу похожего шрифта – MagistralC. Таким же шрифтом решено оформить основной текст и подписи, с разницей только в размере. Для большего контраста текст заголовка выполнен прописными буквами (рисунок 65).



Рисунок 64. Варианты шрифтов для заголовка второго уровня

ЗАГОЛОВОК ПЕРВОГО УРОВНЯ

Заголовок второго уровня
Основной текст
Подписи

Рисунок 65. Выбранная шрифтовая группа

3.5.2 Фирменный стиль подачи, цветовое решение

В графическую часть проекта входят 2 планшета формата А0 и презентация. Все элементы оформления должны быть выполнены в едином стиле и не должны отвлекать на себя внимание, при демонстрации проектируемого объекта. Для выбора стилистики подачи проекта было предложено несколько вариантов подложек (рисунок 66).

На первом варианте присутствует сильный цветовой акцент, который может отвлекать внимание от содержимого. Второй и четвертый вариант

выполнены довольно лаконично, но для данного проекта такое решение выглядит просто. Подложка на третьем варианте имеет ритм геометрических объектов, подходящих по форме объекту проектирования, но такая подложка также будет перебивать содержимое. Из всех представленных вариантов наиболее интересным и сдержанным является последний, так как он подходит к проектируемому объекту по формам и цветовому решению, приглушенный бирюзовый цвет не привлекает на себя много внимания, графические блоки могут содержать текстовый или иллюстрационный материал.



Рисунок 66. Варианты подложек

3.5.3 Макет планшетов

На основе выбранной подложки выполнены варианты планшетов с использованием модульной сетки (рисунок 67). Итоговые планшеты представлены в приложении Е. Планшеты включают различные блоки с графической и текстовой информацией. Первый планшет представляет модульный комплект как самостоятельную разработку, второй ориентирован на применение в интерьере аудитории. На планшетах присутствуют визуализации оборудования, схемы эргономики, чертеж и план расположения оборудования в аудитории. Также представлена цветовая палитра, описание некоторых элементов и визуализация специально разработанного крючка.

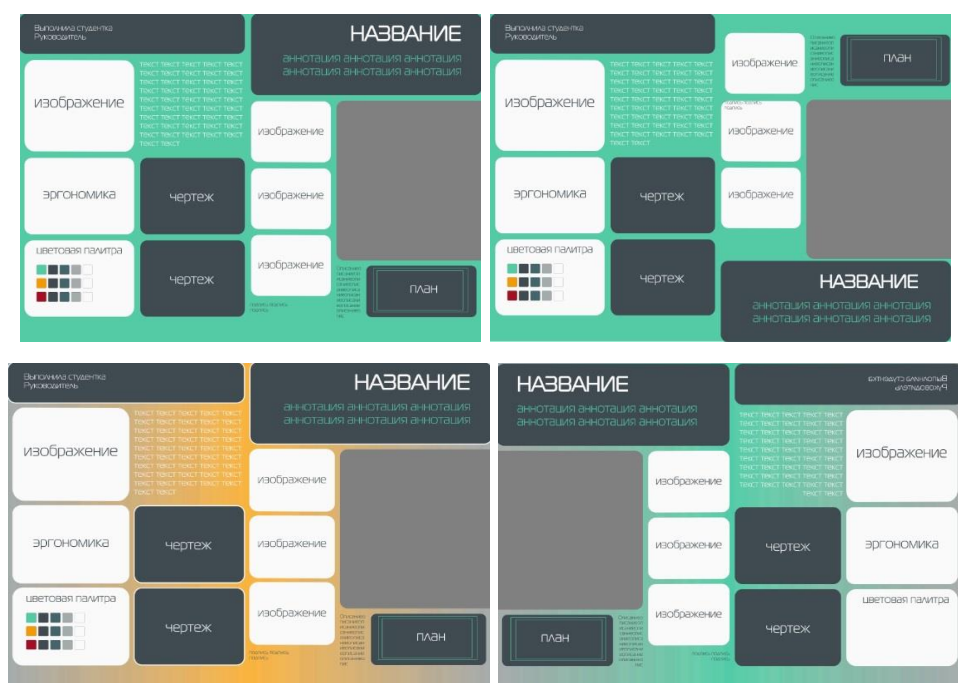


Рисунок 67. Варианты планшето

3.5.4 Макет презентации

Шаблоны презентации выполнены в единой стилистике планшетами. Выполнен итоговый вариант оформления презентации (рисунок 68-71). На слайдах презентации присутствуют дополнительные декоративные полосы, на первом слайде более активные, на последующих более спокойные. Белые блоки могут менять расположение в зависимости от наполнения слайда, также организовано место для номера слайда. Элементы расположены с учетом привязок к главным узловым точкам. Заголовок выделен более активно, однако не отвлекает зрителя от содержания слайда. Вся текстовая информация представлена в контрастном к подложке цвете, что облегчает различение текста.

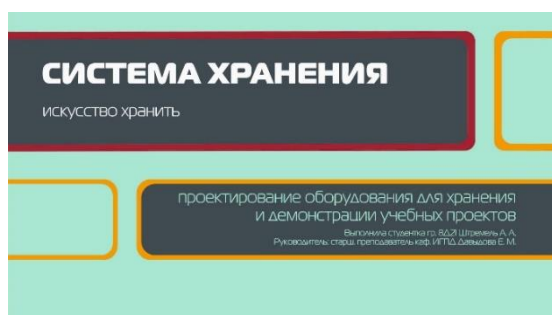


Рисунок 68. Слайд 1

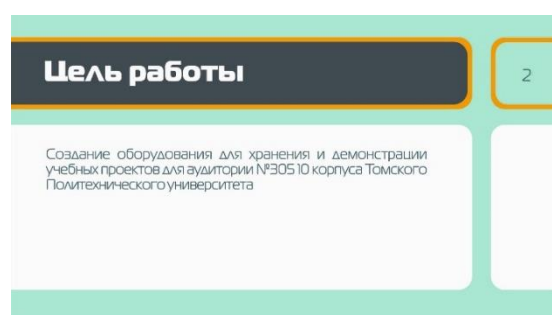


Рисунок 69. Слайд 2



Рисунок 70. Слайд 3



Рисунок 71. Слайд 4

В поддержку презентации выполнен бренд-бук, для более подробного рассмотрения некоторых деталей проекта. Обложка бренд-бука разработана в соответствии со стилистикой планшетов и презентации. Добавлены декоративные элементы с планшетов и цветные рамки с титульного слайда презентации.



Рисунок 72. Обложка для бренд-бука

3.5.5. Создание видеоролика

В качестве дополнительного презентационного материала была выполнена минутная анимация, где подробно показано как использовать оборудование (рисунок 72). Таким образом, более наглядно показаны детали конструкции.



Рисунок 73. Видеоролик

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Штремель Анне Александровне

Институт	ИК	Кафедра	ИГПД
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	54.04.01 Дизайн

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка потенциальных потребителей исследования, SWOT-анализ, QuaD-анализ, анализ конкурентных решений.
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование этапов работ, определение трудоемкости и построение календарного графика, формирование бюджета.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Оценка сравнительной эффективности исследования.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Хаперская Алена Васильевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Штремель Анна Александровна		

4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Введение

Цель раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» - проектирование и создание конкурентоспособных разработок, технологий, отвечающих современным требованиям.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

- оценка перспективности проведения научных исследований и коммерческого потенциала;
- планирование научно-исследовательских работ;
- определение возможных альтернатив проведения научных исследований;
- определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

Необходимо оценить потенциал и перспективность разработки, рассчитать затраты при воплощении дизайн проекта. Также целью является определение ресурсной, бюджетной, финансовой, экономической и социальной эффективности данной разработки.

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Целевой аудиторией разрабатываемого комплекта мебели для учебной аудитории являются преподаватели (27-60 лет) и студенты (18-26 лет) направления «Промышленный дизайн», работающие в 305 аудитории 10-го корпуса ТПУ.

Карта сегментации рынка на основании наиболее значимых критериев для рынка представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Карта сегментирования рынка по наиболее важным критериям

		Масштаб потребителей		
		Физические лица	ВУЗы	Художественные школы
Категория лиц	Студенты			
	Преподаватели			
	Обслуживающий персонал			

Примечание к таблице 1:

В результате сегментирования рынка основным сегментом рынка можно выделить учреждения, занимающиеся профессиональным художественным образованием.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Разработку проекта комплекта мебели следует проанализировать с конкурентно технической стороны. Данный анализ позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки.

В качестве анализа технических решений конкурентов целесообразно оценить и выявить слабые и сильные стороны у следующих компаний по производству целевой мебели:

1. Медиа-мебель для любой ситуации T-Caddy Media. Даже на минимальной площади T-Caddy Media обеспечивает сетевое подключение и подключение к сети электропитания, а также легкодоступную интеграцию ПК. В оставшемся элементе системы хранения найдется место для разнообразного оборудования для встреч, например, блоков, ручек и тому подобного.

2. Передвижные стеллажи – мобильное средство для хранения различных товаров и документов, которое позволяет экономить место и очень удобно в использовании. Передвижные стеллажи можно перемещать по специальной основе, благодаря которой их перемещение осуществляется очень плавно и быстро.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале. Экспертная оценка основных технических характеристик данных продуктов представлена в приложении Ж.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot b_i$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

b_i – балл i -го показателя.

Из расчета оценки конкурентоспособности продуктов, можно сделать вывод что новая система хранения имеет ряд преимуществ перед

конкурентами. Основными показателями конкурентоспособности являются функциональные, эксплуатационные характеристики, а также эргономичность и внешний вид. Так как большое внимание в разработке уделяется дизайну, мобильности и универсальности, а также учитываются пожелания пользователей. В будущем новый продукт имеет все шансы занять сильную позицию на целевом рынке и быть конкурентоспособным товаром.

4.1.3 Технология QuaD

Представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик. По своему содержанию данный инструмент близок к методике оценки конкурентных технических решений.

Технология QuaD позволяет провести анализ качества новой разработки и ее перспективности на рынке и позволяет принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект.

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле: $P_{cp} = \sum B_i \cdot B_i$, где

P_{cp} – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

Значение P_{cp} говорит о перспективах разработки и качестве проведенного исследования: от 100 до 80 - разработка считается перспективной, от 79 до 60 – перспективность выше среднего, от 69 до 40 – перспективность средняя, от 39 до 20 – перспективность ниже среднего, 19 и ниже – перспективность крайне низкая.

Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений представлена в приложении К.

Проведя расчёт оценки качества и перспективности по технологии QuaD, можно сделать вывод что разработка имеет среднюю перспективность. Основными показателями перспективности являются функциональность,

долговечность, эргономичность и другие характеристики. Так большое внимание в разработке уделяется дизайну, вместе с тем долговечности, эргономичности, удобству в эксплуатации. В будущем новый продукт имеет все шансы занять перспективное направление на целевом рынке и быть конкурентоспособным товаром.

4.1.4 SWOT-анализ

Для исследования внешней и внутренней среды проекта, была составлена таблица SWOT-анализа, где будут детально отображены сильные и слабые стороны проектируемого оборудования. С помощью SWOT-анализа можно выделить слабые и сильные стороны проектируемого объекта.

Матрица SWOT представлена в приложении Л.

На втором этапе проведения SWOT-анализа проводится составление интерактивных матриц проекта, в которых производится анализ соответствия параметров SWOT каждого с каждым. Соотношения параметров представлены в таблицах 5,6,7,8.

Знак «+» означает сильное соответствие сильных сторон возможностям, знак «-» - слабое соответствие; «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

Таблица 5 - Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта						
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	B1	+	0	-	+	+
	B2	+	-	-	+	0

Таблица 6 - Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта					
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	B1	-	-	+	-
	B2	-	+	0	+

Таблица 7 - Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта						
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	У1	-	-	+	-	-

	У2	-	-	-	-	-
	У3	-	-	+	-	-

Таблица 8 - Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта					
Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	+	+	-	+
	У2	+	+	-	-
	У3	0	-	0	-

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Основными этапами разработки дизайна комплекта мебели были: создание концепта и вариантов решения, 3D-моделирование, создание чертежей, макетирование. Самым продолжительным по времени оказался этап компьютерного объёмного моделирования и макетирования, так как именно на данных стадиях корректировались расположение и размер основных частей и элементов конструкции. Перечень этапов, работ и распределение исполнителей представлены в приложении М.

4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни.

Временные показатели проведения научного исследования представлены в приложении Н. Календарный план-график проведения НИОКР по теме представлен в приложении П.

4.2.4 Бюджет научно-технического исследования

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;

- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

4.2.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$З_{\text{м}} = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m \Pi_i \cdot N_{\text{расхи}}, \quad (5)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{\text{расхи}}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

Π_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Значения цен на материальные ресурсы могут быть установлены по данным, размещенным на соответствующих сайтах в Интернете предприятиями-изготовителями (либо организациями-поставщиками).

Величина коэффициента (k_T), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов. Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся в таблицу 9.

Таблица 9 - Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.
Диск	штук	2	15	30
Работа в Internet	часов	70	33	2310
Печать пояснительной записки	страниц	120	2,5	175
Печать планшетов формата А0	штук	2	1800	3600
Печать альбома формата А3	страниц	15	10	150
Картон	лист	6	174	1044
Краска акриловая	штук	1	457	457
Грунт акриловый	штук	1	210	210
Итого				7976

4.2.4.2 Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле: $C_{эл} = W_y * T_g * S_{эл}$, где

W_y - установленная мощность, кВт (0,35 кВт),

T_g – время работы оборудования, час,

$S_{эл}$ - тариф на электроэнергию (1,80 руб/кВт·ч).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$C_{эл} = 0,35 * 900 * 1,80 = 567 \text{ руб.}$$

4.2.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Оклад дизайнера - 10 000 руб., оклад руководителя - 15 000 руб.

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИТ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп},$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $Z_{осн}$).

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p,$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 8);

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d},$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (таблица 10).

Таблица 10 - Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	366
Количество нерабочих дней		
- выходные дни	104	104
- праздничные дни	10	10
Потери рабочего времени		
- отпуск	48	48
- невыходы по болезни	-	-
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	199

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_d) \cdot k_p, \quad (11)$$

где $Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{\text{тс}}$);

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5 (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15-20 % от $Z_{тс}$);

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифная заработная плата $Z_{тс}$ находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $T_{ci} = 600$ руб. на тарифный коэффициент k_t и учитывается по единой для бюджетных организаций тарифной сетке. Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии. Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 11.

Таблица 11 - Расчёт основной заработной платы

Исполнитель	Оклад(руб.)	Среднедневная заработная плата (руб./дн.)	Трудоем- кость, раб. дн.	Основная заработная плата (руб.)
1. Руководитель	15 000	595,95	16,1	9594,8
2. Дизайнер	10 000	397,29	74,1	29439,19
Итого				39033,99

4.2.4.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле:

$$Z_{дон} = k_d \cdot Z_{осн}, \text{ где}$$

K_d – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

$$Z_{дон} = 0,12 \cdot 29439,19 = 3532,7 \text{ руб.};$$

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

$$Z_{дон} = 0,12 \cdot 9594,8 = 1151,4 \text{ руб.};$$

Общая сумма затрат по дополнительной заработной плате составляет 4684,08 руб.

4.2.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}),$$

где $k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений, осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1%¹.

Отчисления во внебюджетные фонды рекомендуется представлять в табличной форме (таблица 12).

Таблица 12 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	9594,8	1151,4
Студент-дипломник	29439,19	3532,7
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	27,1	
Итого 2912,3+8935,4=11847,7		

4.2.4.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по формуле: $З_{накл} = (\text{сумма статей 1} \div 5) \cdot k_{нр}$, где

$k_{нр}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

$k_{нр}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы. За коэффициент

накладных расходов было взято 16%.

$$\text{Знакл} = 64373,45 \cdot 0.16 = 10299,75$$

В таблице 13 приведена смета затрат на разработку проекта с указанием суммы затрат по отдельным видам статей расходов.

Таблица 13 - Смета затрат на разработку дизайн-проекта

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Основная заработная плата	39033,99
2. Дополнительная заработная плата	4684,08
1. Страховые взносы	13115,43
4. Затраты на материалы	7976
5. Затраты на электроэнергию	567
Итого:	65376,5

4.2.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 14.

Таблица 14 - Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
1. Материальные затраты НТИ	7976	Пункт 3.4.1
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	39034	Пункт 3.4.3
3. Затраты по дополнительной	4684	Пункт 3.4.4

заработной плате исполнителей темы		
4. Отчисления во внебюджетные фонды	11848	Пункт 3.4.5
5. Накладные расходы	10460	16 % от Итого табл. 14
6. Бюджет затрат НТИ	74002	Сумма ст. 1-5

4.3 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}},$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}1} = 74002/74002 = 1;$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}1} = 71450/74002 = 0,97;$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}1} = 65795/74002 = 0,85.$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное

удешевление стоимости разработки в разгах (значение меньше единицы, но больше нуля). Сравнительная оценка характеристик проекта и конкурентов представлена в таблице 15

Таблица 15 - Сравнительная оценка характеристик проекта и конкурентов

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Проектируемая мебель (Пр-1)	T-Caddy Media (Пр-2)	Передвижные стеллажи (Пр-3)
1. Удобство в эксплуатации	0,20	4	4	3
2. Эргономичность	0,15	4	4	3
3. Стоимость	0,15	3	3	4
4. Эстетика	0,10	5	4	2
5. Надежность	0,20	4	3	5
6. Функциональность	0,20	4	4	2
ИТОГО	1	24	22	19

$$I_{p-исп1} = 0,2 \cdot 4 + 0,15 \cdot 4 + 0,15 \cdot 3 + 0,1 \cdot 5 + 0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 4 = 3,95;$$

$$I_{p-исп2} = 0,2 \cdot 4 + 0,15 \cdot 4 + 0,15 \cdot 3 + 0,1 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 + 0,2 \cdot 4 = 3,65;$$

$$I_{p-исп3} = 0,2 \cdot 3 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 4 + 0,1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 5 + 0,2 \cdot 2 = 3,25;$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi.}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр.1}}, I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр.2}} \text{ и т.д.}$$

Таким образом, имеем:

$$I_{исп_1} = 3,95/1 = 3,95;$$

$$I_{исп_2} = 3,65/0,97 = 3,76;$$

$$I_{исп_3}=3,25/0,85=3,83.$$

В данном случае сравнение интегрального показателя эффективности происходило относительно каждого конкурентного продукта определённой компании. Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{cp}$):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}}$$

Все конечные данные по расчётам сведены в таблицу 16.

Таблица 16 - Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Проектируемый продукт	Конкурент 1	Конкурент 2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,97	0,85
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	3,95	3,65	3,25
3	Интегральный показатель эффективности	3,95	3,76	3,83
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	Исп1/Исп2=1,05 Исп1/Исп3=1,03	Исп2/Исп1=0,95 Исп2/Исп3=0,98	Исп3/Исп1=0,97 Исп3/Исп2=1,02

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет понять и выбрать более эффективный вариант решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности. Анализируя интегральные показатели, можно сделать вывод, что проектируемая мебель с технико-экономической точки зрения наиболее конкурентоспособна по сравнению с аналогами.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д21	Штремель Анне Александровне

Институт	Институт кибернетики	Кафедра	Инженерной графики и промышленного дизайна
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Промышленный дизайн

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	В рамках работы осуществлялось проектирование оборудования для хранения и демонстрации учебных проектов.
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. 1. Профессиональная социальная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.	- Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; - Недостаточная освещенность рабочей зоны, прямая и отраженная блескость; - Нервно-психические перегрузки; - Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; - Электрический ток; - Пожаровзрывобезопасность.
2. Экологическая безопасность	Выявление влияния на ОС при проектировании, производстве, эксплуатации и утилизации объекта.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Выявление и анализ вероятных ЧС, которые может инициировать проектируемое оборудование в процессе разработки и эксплуатации.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	Основные проводимые правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности трудящихся за рабочим местом.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д21	Штремель Анна Александровна		

5. Социальная ответственность

Введение

Целью раздела является выявление и анализ вредных и опасных факторов в работе студента и поиск средств защиты от них, создание оптимальных условий труда, анализ влияния на окружающую среду и профилактика ЧС.

Темой ВКР является разработка дизайн-проекта комплекта мебели для учебной аудитории, совмещающей в себе функции хранения и демонстрации учебных работ студентов. Комплект включает в себя модули из гнутой фанеры, которые образуют систему хранения. Основными пользователями данного комплекта мебели являются преподаватели и студенты, работающие в 305 аудитории 10-го корпуса ТПУ.

5.1 Профессиональная социальная безопасность

Производственные условия подразумевают собой наличие вредных факторов, влияющих на здоровье и работоспособность человека. Опасные производственные факторы способны моментально оказать влияние на здоровье работника: привести к травмам, ожогам или к резкому ухудшению здоровья в результате отравления или облучения.

Рассмотрим вредное воздействие при длительной работе за компьютером. Долгое сидячее положение вызывает мышечно-скелетное нарушение, постоянное напряжение глаз, воздействие излучения монитора, влияние электростатических и электромагнитных полей. Эргономичность рабочего места оказывает большое влияние на подавление вредного воздействия.

Одной из частей выполнения дизайн-проекта мебельного оборудования является выполнение макета (натурного образца). В процессе макетирования используются инструменты и оборудование (канцелярские и строительные принадлежности), использование которых может представлять опасность для здоровья человека.

Таблица 17 - Опасные и вредные факторы при разработке и эксплуатации оборудования для хранения и демонстрации учебных проектов

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1. Работа за компьютером в учебной аудитории; 2. Изготовление макета в учебной лаборатории; 3. Эксплуатация оборудования.	1. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны; 3. Нервно-психические перегрузки; 4. Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы [56]; 5. Прямая и отраженная блескость.	1. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; 2. Электрический ток; 3. Пожаровзрывоопасность.	1. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» 2. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» 3. Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» 4. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» 5. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»

5.1.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

5.1.1.2 Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны

Одним из важнейших показателей комфортности является температура помещения, от нее зависит и влажность воздуха. Некачественная теплотехника или неправильно подобранное оборудование провоцирует у работников переохлаждения и простуды. Нормы параметров микроклимата рабочих мест, влияющих на функциональное состояние, самочувствие и здоровье человека указаны в ГОСТ 12.1.005-88 [47] и СанПиН 2.2.4.548-96 [53]. Требования к микроклимату определяются исходя из категории тяжести работ. Деятельность проектировщика можно отнести к первой категории тяжести - 1а.

Таблица 18 - Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте

Период года	Категория работы	Темпе- ратура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
----------------	---------------------	---------------------------------	--	--------------------------------------

Холодный	1a	20 - 25	15 - 75	0,1
Теплый	1a	21 - 28	15 - 75	0,1

Таблица 19 - Оптимальные значения показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	60-40	0,1
Теплый	23-25	60-40	0,1

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы такие защитные мероприятия как системы местного кондиционирования воздуха, регламент времени работы и т.д.

5.1.1.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны, прямая и отраженная блескость

Недостаточное освещение оказывает негативное влияние на работоспособность и эмоциональное состояние работников. Установлено, что свет кроме зрительного восприятия влияет на нервную, иммунную систему и развитие организма.

Свет в помещении должен быть комбинированным (естественное и искусственное освещение). Требования к освещению жилых и общественных зданий сказаны в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [54]. В соответствии с СП 52.13330.2011 [55] норма освещенности в кабинете должна быть $E_n = 200$ лк. Пульсация при работе с ноутбуком должна быть не более 5% СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [48]. Для выдерживания этого параметра в норме рекомендуется использовать светильники, лампы в которых работают от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

В поле зрения работника должна отсутствовать прямая и отраженная блескость. Прямая блескость излучается поверхностями источников света, и ее уменьшение осуществляется снижением яркости источников света и увеличением высоты подвеса светильников. Отраженная блескость создается поверхностями с большими коэффициентами отражения. Ее ослабление обеспечивается подбором рационального направления светового потока на поверхность и заменой блестящих поверхностей матовыми.

5.1.1.4 Нервно-психические перегрузки

Нервно-психические нагрузки приводят к перенапряжению зрительных анализаторов и возникновению нервно-эмоционального напряжения.

Нервно-психические перегрузки подразделяют на:

1. Умственное перенапряжение. Решение сложных задач, распределение функций других лиц, восприятие информации и ее оценка, работа в условиях дефицита времени;

2. Перенапряжение анализаторов. Большое число объемов одновременного наблюдения, большая длительность сосредоточенного внимания, малый размер объектов различения, работа с оптическими приборами, нагрузка на слуховой аппарат;

3. Эмоциональные нагрузки. Наличие степени риска для жизни, ответственность за результат собственной деятельности, и ответственность за безопасность других лиц;

4. Неблагоприятный режим работы. Продолжительность труда более 10 ч, монотонность труда, продолжительная речевая нагрузка и т.п [58].

5.1.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

5.1.2.1 Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования

Острые кромки, заусенцы, шероховатости на поверхности заготовок,

деталей оснастки и инструмента могут привести к появлению царапин, ссадин и порезов, которые могут стать причиной заражений, вызвав нетрудоспособность работников. Основными причинами травматизма, в первом и во втором случаях, являются несоблюдение требований техники безопасности.

Применяемый инструмент должен использоваться по назначению, должен быть исправен, соответствовать условиям труда, требованиям технических нормативных правовых актов.

Переноска и перевозка инструмента должны осуществляться безопасным способом. Острые части инструмента следует защитить. Следует иметь специальную сумку или ящик с несколькими отделениями для переноски инструмента к месту работы. Не допускается переносить инструмент в карманах одежды [59].

5.1.2.2 Электрический ток

Результатом воздействия электрического тока на организм человека являются электрические травмы, электрические удары и даже смерть ГОСТ Р 12.1.009-2009 [49]. Наиболее опасны электрические травмы в виде ожогов, возникающие на том месте тела человека, на котором происходит контакт с токопроводящей частью электроустановки. Как правило, ожоги от электричества сопровождаются кровотечениями, омертвением пораженных участков тела. Механические повреждения возникают в результате сокращений мышц под действием тока, который проходит через тело человека. Результатом механического повреждения могут стать вывихи суставов, переломы костей, разрывы кровеносных сосудов и нервных тканей.

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

питания с заземлением, обеспечить недоступность токоведущих частей от случайных прикосновений, а также регулярно проводить влажную уборку.

5.1.2.3 Пожаровзрывобезопасность

Одним из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС является пожар. Пожарная профилактика – это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничения его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара [60].

Факторы возникновения пожаров: короткое замыкание в проводке, резкие перепады напряжения, когда рубильник не отключен, короткое замыкание в розетке, пожар в соседней аудитории,

5.2 Экологическая безопасность

В данном разделе необходимо учесть негативно влияющие на экологию факторы, сопутствующие при производстве и эксплуатации проектируемого объекта.

Рекомендации по снижению опасности для окружающей среды приводятся в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [48], а именно: применять оборудование, соответствующее стандартам экологической безопасности и санитарным нормам, применять расходные материалы с высоким коэффициентом использования и возможностью их полной или частичной регенерации, использовать экономные режимы работы оборудования, утилизировать отходы в виде компьютерного лома.

Основным материалом для производства мебельного комплекта является фанера. Фанера представляет собой листы шпона, предварительно обработанного клеями на основе карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных смол. Фанеры с данными связующими выделяют в воздух формальдегид и метанол. Формальдегид относится к канцерогенным веществам и внесен в список канцерогенов Всемирной организации здравоохранения. Метанол так же относится к высокотоксичным веществам.

Всемирной организацией по здравоохранению выделено 3 основных группы экологической безопасности фанеры: E0, E1 и E2. Тип фанеры E0 содержит в своем составе меньше 6 мг связующих смол формальдегидного типа на 100 г чистого сухого листового материала, E1 – от 9 до 7 мг на 100 г., E2 – от 10 до 20 мг на 100 г. соответственно фанера типа E2 является наиболее опасной и вредной и ее не рекомендуется использовать при производстве. Таким образом, при производстве мебели для жилых и общественных помещений необходимо выбирать фанеру класса эмиссии E0 или E1.

Утилизация фанеры может подразумевать два сценария: термический способ утилизации и альтернативный. Утилизация первым способом представляет немалую угрозу для ОС. Альтернативный способ является более приемлемым – это утилизация с помощью мусоросжигателей, в процессе работы которых можно получать из отходов электрическую энергию и топливо.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Наиболее частая чрезвычайная ситуация – это пожар. Его возникновение может быть обусловлено следующими факторами: возникновение короткого замыкания в электропроводке, возгорание мебели и электроприборов, возгорание устройств искусственного освещения.

Основной причиной пожара в рассматриваемом помещении является неисправность электрооборудования, короткое замыкание, нагрев проводов и загорание изоляции, перегрузка электрических сетей электропроводки, однако, пожар может возникнуть и при неосторожном обращении с огнем. Основы противопожарной защиты предприятий определены ГОСТ 12.1.004-91 [50].

Мероприятия противопожарной профилактики:

- Система вентиляции должны быть оборудована устройством, обеспечивающим автоматическое отключение при пожаре;
- Необходимо предусматривать подачу воздуха к лабораторной установке для охлаждения;

- Система электропитания лабораторной установки должна иметь блокировку;
- Необходимо производить регулярную очистку от пыли всех аппаратов и узлов лабораторной установки;
- В помещении отдела должна предусматриваться автоматическая пожарная сигнализация.

5.3.2 Необходимые действия при возникновении пожара в помещении

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.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Рабочее время не должно превышать 40 часов в неделю, а для людей, работающих с вредными для жизни условиями - не больше 36 часов в неделю.

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.

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. Рабочее место при

выполнении работ в положении сидя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78 [51].

Конструкция рабочего места при выполнении работ в положении сидя должна учитывать оптимальное положение тела человека. Конструкция рабочего стула должна позволять изменять позу для снижения статического напряжения мышц.

При планировании рабочего помещения необходимо соблюдать нормы полезной площади и объема помещения. Рабочий кабинет для одного человека имеет следующие размеры: длина помещения – 7 м, ширина – 6 м, высота – 5 м. Согласно СНиП 2.08.02-89 [52] в высших учебных заведениях площадь помещения на одного учащегося должна быть не менее 3 м².

Заключение

Спроектированное оборудование для хранения и демонстрации учебных проектов для учебной аудитории отвечает всем поставленным требованиям. Данное оборудование повышает производительность труда пользователя. Учтены пожелания пользователей, выявленные в ходе анкетирования. Новый комплект мебели создаст комфортную обстановку в учебной аудитории, обеспечит бережное хранение работ, а также возможность увидеть и оценить работы других учащихся. Также важной особенностью является возможность смены обстановки, выставочной экспозиции и цветового сценария.

В ходе работы над проектом были выполнены все задачи и пройдены этапы: анализ аналогов, выявление актуальности, сценография, эскизирование, формообразование, эргономический и колористический анализ, создание конструкторской документации, определение конструктивных особенностей, 3D-визуализация, создание презентационной части, макета. А также выполнены задания по финансовому менеджменту и социальной ответственности.

В результате создан проект универсального оборудования, которое решает проблему хранения больших форматов бумаги в помещениях различного назначения.

Список публикаций студента

1. Цветовое оформление учебной аудитории и его влияние на образовательный и творческий процесс / Штремель А. А., Давыдова Е. М., Радченко В. Ю. – (Томск: Изд-во ТПУ, 2015)
2. Анализ материалов, применяемых при изготовлении мебели для учебных аудиторий / Штремель А.А., Давыдова Е.М. – (Томск: Изд-во ТПУ, 2016)

Список использованных источников

1. Сайт «Контур Мебель» [Электронный ресурс] режим доступа http://kontur-m.ucoz.ru/publ/istorija_vozniknovenija_mebeli/1-1-0-1/ - 03.11.2015г.
2. Сайт «Pandia» [Электронный ресурс] режим доступа <http://pandia.ru/text/77/21/69194.php> - 03.11.2015
3. Сайт «Google Формы» [Электронный ресурс] режим доступа https://www.google.com/intl/ru_ru/forms/about/ - 17.12.2015
4. Сайт «Bene» [Электронный ресурс] режим доступа <http://bene.com/ru/ofisnye-reshenija/ofisnye-interery/t-caddy-media-ru/> - 23.12.2015
5. Сайт «Эримекс Мебель» [Электронный ресурс] режим доступа http://erimex-mebel.ru/catalog/arhivnye_shkafy/rotafile_multi/ - 23.12.2015
6. Сайт «Italini» [Электронный ресурс] режим доступа http://italini.ru/mebel/riva-1920/modulnyy_stellazh_piano_design/ - 23.12.2015
7. Сайт «StelKon» [Электронный ресурс] режим доступа <http://www.stelkon.ru/catalog/metallicheskie/mobilnye-peredvizhnye-stellazhi/> - 25.12.2015
8. Сайт «Радуга-Лик» [Электронный ресурс] режим доступа <https://www.raduga-lik.ru/> - 25.12.2015
9. Сайт «Техно-Гардарика» [Электронный ресурс] режим доступа <http://www.t-gardarika.ru/project/21.htm/> - 26.12.2015
10. Сайт «Салон “Безопасность”» [Электронный ресурс] режим доступа <http://www.safespb.com/planchet.html/> - 26.12.2015
11. СНиП II-Л.6-67 Высшие учебные заведения. Нормы проектирования
12. Руленкова, Е.В. Применение цвета, света и композиции как элементов визуальной среды в начертательной геометрии и компьютерной графике [Текст]/ Е.В. Руленкова, А.В. Петухова// Управление общественными и экономическими системами. – 2007. - № 1
13. Сидоренко М.Г. Значение цвета при использовании аудиовизуального контента в образовательном процессе [Текст]/ Сидоренко М.Г, Огнев А.С. // Медиа. Информация. Коммуникация – 2015. - №14

14. Сайт «Открытый урок» [Электронный ресурс] режим доступа <http://festival.1september.ru/> - 09.10.2015г.
15. Сушкова Т. Алгоритм рождения человека. – 2013
16. СанПиН 2.4.2.576-96. Гигиенические требования к условиям обучения школьников в различных видах современных общеобразовательных учреждений.
17. Сайт «Социальная сеть работников образования nsportal.ru» [Электронный ресурс] режим доступа <http://nsportal.ru/> - 11.10.2015г.
18. Сайт «ТопДом.ру» [Электронный ресурс] режим доступа <http://www.topdom.ru/> - 10.10.2015г.
19. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 32289-2013 Плиты древесно-стружечные, облицованные пленками на основе термореактивных полимеров. Технические условия
20. Володина Е. Материаловедение для дизайнеров интерьеров Том 1. – М.: Ridero.ru, 2015 – 42 с.
21. Бунаков П.Ю., Стариков А.В. Автоматизация проектирования корпусной мебели: основы, инструменты, практика. – М.: ДМК Пресс 2009 - 67 с.
22. Хорошев А. Н. Основы системного проектирования технических объектов. - Москва, 2011 – 28 с.
23. Сайт «Учебный курс» [Электронный ресурс] режим доступа <http://bspu.ru/course/24696/24884/> - 10.01.2016г.
24. Сайт «AlexSV.ru» [Электронный ресурс] режим доступа <http://alexsv.ru/modulnaya-setka-v-graficheskom-dizajne/> - 15.01.2016г
25. Сайт «Строй-справка.ру» [Электронный ресурс] режим доступа <http://stroy-spravka.ru/article/modulnaya-koordinatsiya-mebeli/> - 15.01.2016г
26. Стадниченко Л. И. Эргономика. Учебное пособие. – Воронеж, 2005 – 5с.
27. Столяровский С. Проектирование и дизайн мебели на компьютере. ПИТЕР, 2008 - 12 с.

28. Ильиных И. А. Экология человека. Учебное пособие. - Москва-Берлин, 2016 - 5 с.
29. Рудин Н. Г. Руководство по цветоведению. - Москва, 1956 - 3 с.
30. Сайт «ToBeHome» [Электронный ресурс] режим доступа <http://tobehome.ru/sovetydisigher/sochetaem-cveta-v-interere-pravilno-pravilo-60-10-30.html/> - 26.02.2016г
31. Ильина О.В., Бондарева К. Ю. Цветоведение и колористика. Учебное пособие. – Санкт-Петербург, 2008 – 68 с.
32. Медведев В. Ю. Цветоведение и колористика. – Санкт-Петербург, 2005 – 56 с.
33. Сайт «Академик» [Электронный ресурс] режим доступа <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/121040/> - 14.03.2016г
34. Сайт «ПрофРезка» [Электронный ресурс] режим доступа <http://profrezka.ru/frezernaja-rezka-fanery/> - 18.03.2016г
35. Сайт «MosFanera» [Электронный ресурс] режим доступа <http://mosfanera.ru/stati/gnutaya-fanera.html/> - 18.03.2016г
36. Сайт «Корпоративный стиль» [Электронный ресурс] режим доступа <http://www.vstile.by/> - 26.02.2016
37. Сайт «Библиотека технической литературы» [Электронный ресурс] режим доступа <http://delta-grup.ru/bibliot/99/32.htm/> - 25.03.2016
38. Сайт «Чудесный дом» [Электронный ресурс] режим доступа <http://chudesniydom.ru/zashita/vybiraem-krasku-dlya-mebeli-iz-dereva-bez-zapaxa.html/> - 25.03.2016
39. ГОСТ 2590-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый
40. ГОСТ 5582-75 Прокат тонколистовой коррозионностойкий, жаростойкий и жаропрочный
41. ГОСТ 1145-80 Шурупы с потайной головкой. Конструкция и размеры
42. Заеленцев А. С., Бутова А. Л. Анализ и перспективы развития систем автоматизированного проектирования в строительстве // Молодой ученый. — 2016. — №6.3. — С. 21

43. Сайт «Чертежная документация» [Электронный ресурс] режим доступа <http://gk-drawing.ru/plotting/assembly-drawing.php/> - 8.04.2016
44. Сайт «Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс] режим доступа <http://www.ido.rudn.ru/nfpk/inf/inf9.html/> - 8.04.2016
45. Сайт «Autodesk» [Электронный ресурс] режим доступа <http://www.autodesk.ru/products/3ds-max/overview/> - 18.05.2016
46. Феличи Дж. Типографика: шрифт, верстка, дизайн. 2-е издание. – Санкт-Петербург, 2014 - 66-67 с.
47. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
48. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
49. ГОСТ Р 12.1.009-2009 ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения
50. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность
51. ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
52. СНиП 2.08.02-89 Общественные здания и сооружения
53. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
54. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий
55. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение
56. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
57. Сайт «Безопасность жизнедеятельности» [Электронный ресурс] режим доступа http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd/_private/PR_MK/V_3_norm_mk.htm/ - 23.05.2016
58. Сайт «KNOWED.RU» [Электронный ресурс] режим доступа

<http://www.knowed.ru/index.php?name=pages&op=printe&id=1604/> - 23.05.2016

59. Сайт «Autoconsalt.by» [Электронный ресурс] режим доступа

http://autoconsalt.by/ohranatruda/instrukcii/iot_slesar_instrument.aspx/ - 23.05.2016

60. Сайт «Пожарная безопасность – проектирование и эксплуатация»

[Электронный ресурс] режим доступа

http://firedata.ru/pojarnaya_bezopasnost.html/ - 23.05.2016

Приложение А

(справочное)

Анкета для студентов

Анкета для студентов

Добрый день! Для создания качественного проекта, мне важно знать Ваше мнение по некоторым вопросам. Просьба уделить немного времени на заполнение данной анкеты.

* **Обязательно**

1. Хотели бы Вы видеть примеры работ других студентов в процессе изучения новой темы? *

☐ Да, конечно

☐ Нет

☐ Другое:

2. Хотели бы Вы, чтобы Ваши работы хранились более бережно? *

☐ Да, для меня это важно

☐ Нет

☐ Другое:

3. Важна ли для Вас комфортная обстановка в учебной аудитории? *

☐ Важна

☐ Не важна

☐ Другое:

4. Интересуют ли Вас работы студентов, представленные на выставке? *

☐ Интересуют

☐ Не интересуют

☐ Другое:

5. Есть ли у Вас особые пожелания по оформлению мебели в учебной аудитории?

Пожалуйста, введите текст

Готово

Никогда не используйте формы Google для передачи паролей.

Приложение А.1

(справочное)

Анкета для преподавателей

Анкета для преподавателей

Добрый день! Для создания качественного проекта, мне важно знать Ваше мнение по некоторым вопросам. Просьба уделить немного времени на заполнение данной анкеты.

*** Обязательно**

1. Как часто Вы демонстрируете студентам примеры работ в процессе обучения? *

☐ часто

☐ редко

☐ никогда

☐ Другое:

2. Сложно ли Вам сразу отыскать нужные работы? *

☐ сложно

☐ легко

☐ невозможно

☐ Другое:

3. Важно ли Вам, чтобы работы были упорядочены? По какому признаку? *

☐ важно; по теме работы

☐ важно; по группе

☐ важно; по фамилии студента

☐ не важно

☐ Другое:

4. Важна ли для Вас возможность передвижения системы хранения, смены обстановки? *

☐ важна

☐ не важна

☐ Другое:

5. Какое количество работ Вы хотели бы видеть в выставочной экспозиции аудитории? *

Пожалуйста, введите число

6. Как часто Вы хотели бы менять выставочную экспозицию? *

☐ каждую неделю

☐ каждый месяц

☐ раз в семестр

☐ раз в год

☐ Другое:

7. Какие предметы помимо работ студентов необходимо хранить в аудитории? *

☐ книги, учебные пособия

☐ канцелярские принадлежности

☐ Другое:

8. Есть ли у Вас какие-либо пожелания по используемым материалам, цветовому решению, набору функциональных особенностей?

Пожалуйста, введите ответ в виде текста

Готово

Никогда не используйте формы Google для передачи паролей.

Приложение Б

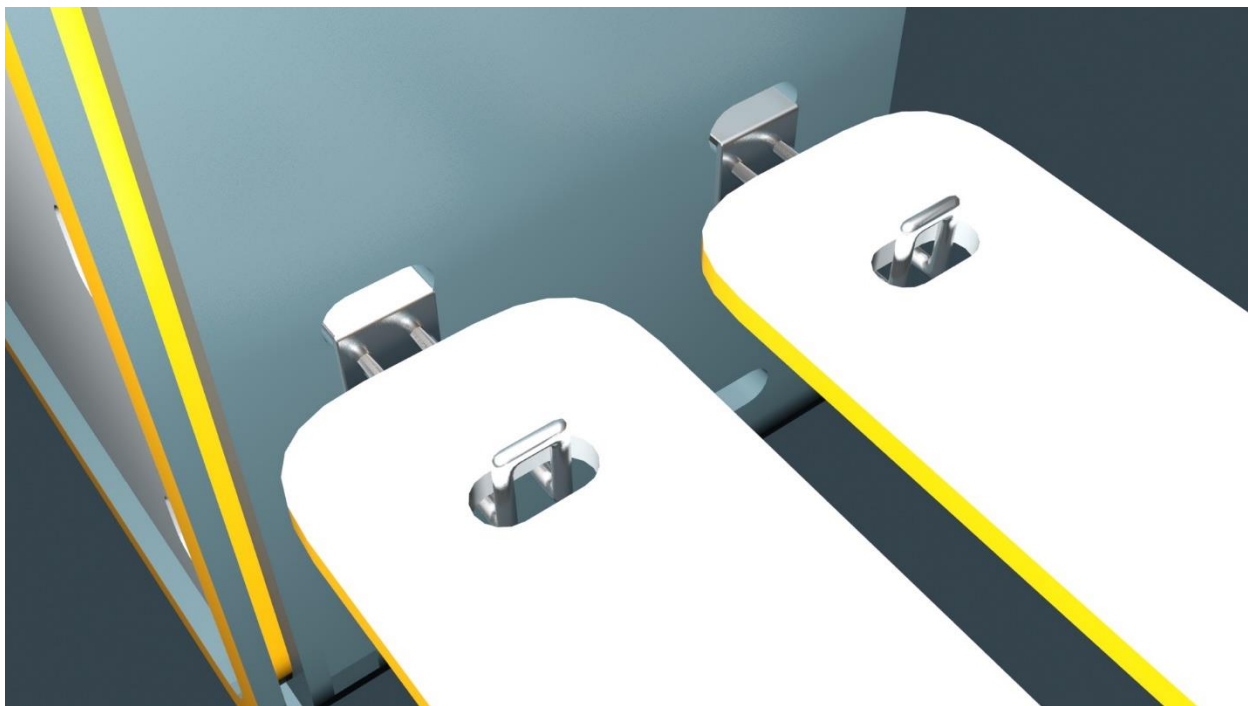
(справочное)

Сравнительный анализ материалов

Материал	Долговечность	Экологичность	Экономичность	Эстетичность
ДСП	Прочность, влагостойкость, ЛДСП устойчива к трению, царапинам, пятнам, воде, высокой температуре, ультрафиолету, бытовой химии.	Разделяют на 2 класса - E1 и E2 [19]. Класс E1 более экологичен. Эмиссия формальдегида окрашенной/покрытой лаком поверхности меньше.	9 770 руб./1м ³	Декоративное покрытие из пленок, шпона, бумажно-слоистого пластика (ламината) и лака.
ДВП	Низкая влагостойкость: твердые ДВП при погружении в воду разбухают за сутки на 20–30 % [20].	Применяются составы, не содержащие химических примесей вредных для здоровья человека.	25 629 руб./1м ³	Одна сторона заглажена, окрашена, покрыта лаком или облицована декоративной пленкой, другая рифленая.
МДФ	Большая плотность, прочность, по сравнению с ДСП, устойчивы к влажной среде, грибкам и микроорганизмам [21].	Также разделяют на 2 класса - E1 и E2. Фенолформальдегидной смолы 2,5% (в сухом изделии)	14 406 руб./1м ³	Облицовка шпоном, ламинатом, пленкой из ПВХ или бумаги.
Фанера	Высокая механическая прочность в продольном и поперечном направлениях, мало коробится и растрескивается, не бывает сквозных трещин.	Экологически чисты виды фанеры, с использованием натуральных клеевых составов.	21 476 руб./1м ³	Шлифованная или ламинированная. Ламинат - пропитанная смолами бумага, полимерная пленка или металл.
Тамбурат	Благодаря жёсткой структуре и легкости не подвергается деформации	Предполагает использование	37 612 руб./1м ³	Придает массивные формы деталям.

	под тяжестью собственного веса.	безопасных для здоровья материалов.		Толщина плит — от 32 до 100мм.
Мебель- ный щит	Внутреннее напряжение может привести к деформации. Срок службы сравним с мебелью из массива. Подлежит восстановлению и полной реставрации.	Является экологически чистой продукцией, с применением натуральной древесины и специального клея.	45 139 руб./1м ³	Визуально похож на детали из массива древесины.
Массив древеси- ны	Повышенная прочность и упругость. Качество зависит от породы древесины и технологических условий изготовления.	Является экологически чистым материалом.	45 000 – 340 000 руб./1м ³	Антибактериальная пропитка и покрытие лаком долго сохраняют первозданный вид.

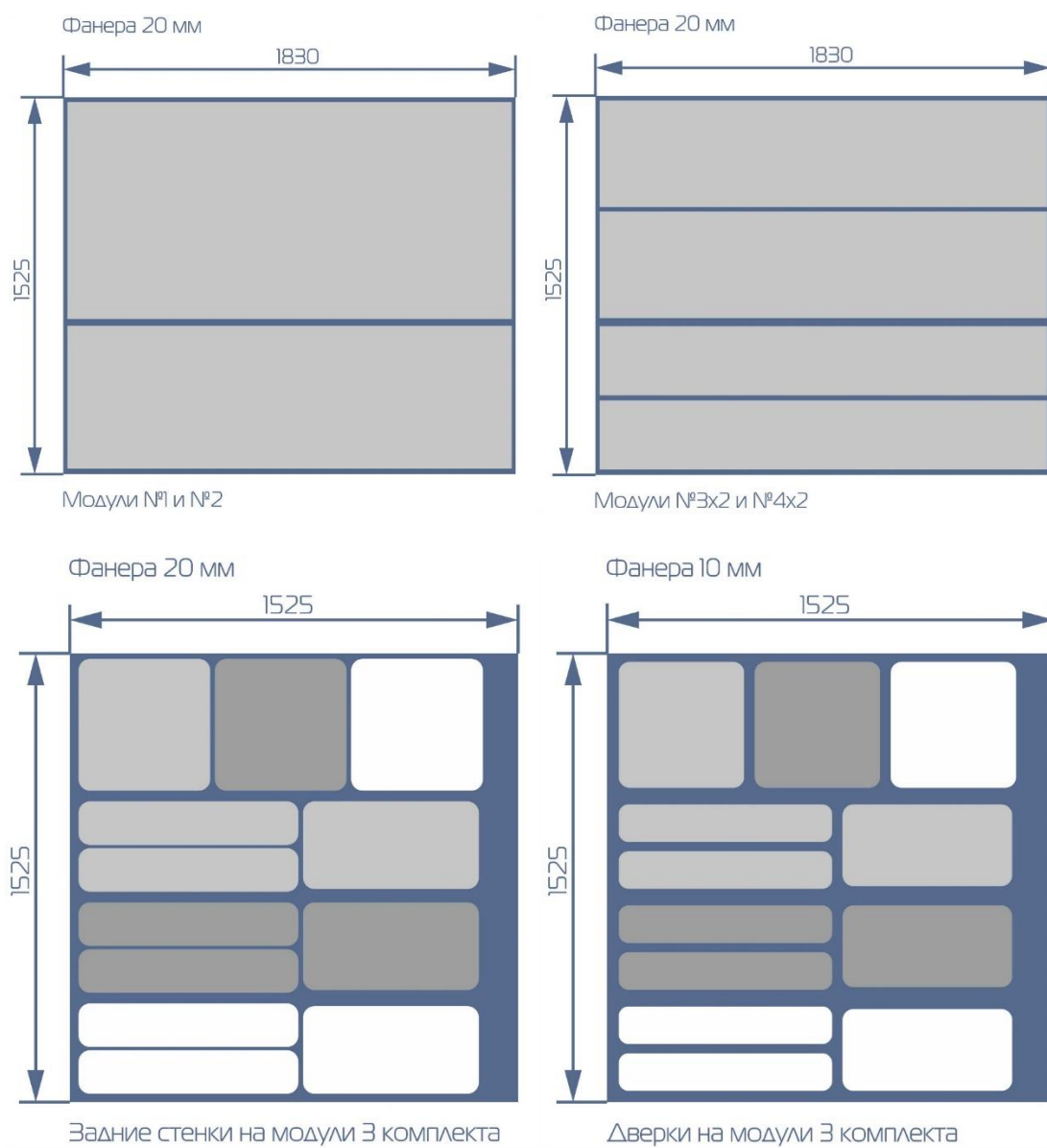
Приложение В
(справочное)
Крепление полок



Приложение Г

(справочное)

Схема вырубki



Монтажный чертеж



Спецификация

107

Приложение Е
(справочное)
Планшеты

Приложение Ж
(справочное)

**Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений
(разработок)**

Критерии оценки	Вес критер ия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Повышение производительности труда пользователя	0,09	5	4	3	0,45	0,36	0,27
2. Соответствие требованиям потребителей	0,08	5	3	3	0,4	0,24	0,24
3. Надежность конструкции	0,05	4	3	4	0,2	0,15	0,2
4. Эргономичность	0,06	5	4	3	0,3	0,24	0,18
5. Мобильность	0,03	4	4	2	0,12	0,12	0,06
6. Безопасность	0,08	4	4	3	0,32	0,32	0,24
7. Функциональность	0,05	5	5	4	0,25	0,25	0,2
8. Эстетика	0,03	5	5	2	0,15	0,15	0,06
9. Универсальность	0,04	5	5	3	0,2	0,2	0,12
10. Простота эксплуатации	0,04	5	4	5	0,2	0,16	0,2
11. Современный дизайн	0,04	5	5	3	0,2	0,2	0,12
12. Наличие макета, прототипа и т.д.	0,02	5	4	4	0,1	0,08	0,08
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,09	4	4	4	0,36	0,36	0,36
2. Уровень проникновения на рынок	0,03	1	3	4	0,03	0,09	0,12
3. Цена	0,05	3	2	4	0,15	0,1	0,2
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,06	4	3	5	0,3	0,18	0,3
5. Послепродажное обслуживание	0,02	5	4	3	0,1	0,08	0,06
6. Финансирование разработки	0,05	5	5	4	0,25	0,25	0,2
7. Срок выхода на рынок	0,06	5	4	4	0,3	0,24	0,24
8. Наличие сертификации разработки	0,03	3	3	4	0,09	0,09	0,12
Итого	1	87	78	71	4,47	3,86	3,57

Приложение К
(справочное)

**Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений
(разработок)**

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
1. Повышение производительности труда пользователя	0,05	20	100	0,2	1
2. Соответствие требованиям потребителей	0,03	30	100	0,3	0,9
3. Надежность конструкции	0,08	40	100	0,4	3,2
4. Эргономичность	0,06	50	100	0,5	3
5. Мобильность	0,05	50	100	0,5	2,5
6. Безопасность	0,07	60	100	0,6	4,2
7. Функциональность	0,07	70	100	0,7	4,9
8. Эстетика	0,03	30	100	0,3	0,9
9. Универсальность	0,06	50	100	0,5	3
10. Простота эксплуатации	0,05	70	100	0,7	3,5
11. Современный дизайн	0,04	50	100	0,5	2
12. Наличие макета, прототипа и т.д.	0,04	60	100	0,6	2,4
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
13. Конкурентоспособность продукта	0,05	60	100	0,6	3
14. Уровень проникновения на рынок	0,04	50	100	0,5	2
15. Перспективность рынка	0,04	80	100	0,8	2
16. Цена	0,05	50	100	0,5	2,5
17. Послепродажное обслуживание	0,05	60	100	0,6	3
18. Финансовая эффективность научной разработки	0,06	60	100	0,6	3,6
19. Срок выхода на рынок	0,04	50	100	0,5	2
20. Наличие сертификации разработки	0,04	40	100	0,4	1,6
Итого	1	1030	2000		51,8

Приложение Л

(справочное)

Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Повышение производительности труда пользователя. С2. Простота эксплуатации. С3. Эстетически привлекательный внешний вид. С4. Мобильность. С5. Возможность применения в помещениях разной конфигурации.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Наличие более дешевых аналогов. Сл2. Наличие конкурентов с устойчивым рынком сбыта. Сл3. Сложившееся стереотипное мышление об офисном оборудовании. Сл4. Отсутствие рекламы
Возможности: В1. Изменение взгляда на рациональное использование пространства учебной аудитории. В2. Увеличение групп лиц заинтересованных в продукте.	Направления развития: В1С1С2С4С5: Изменение отношения к конфигурации учебной аудитории убедит пользователей приобретать этот продукт. В2 С1С2С3С4С5: Расширение круга покупателей приведет к повышению качества продукции.	Сдерживающие факторы: В1Сл3: Традиционный взгляд, что современная эстетичная мебель отвлекает студентов от работы. В2Сл4: Отсутствие рекламы препятствует широкому распространению мебели.
Угрозы: У1. Недостаточность финансирования. У2. Отсутствие производственных площадей. У3. Сложность в поиске качественного материала для производства.	Угрозы развития: У1С3: Отказ от реализации проекта в силу экономических реалий на неопределённый срок. У3С3: Конкурентные способности продукта ослабятся при отсутствии качественных материалов.	Уязвимости: У1Сл1Сл2Сл4: Наличие конкурентов, с устойчивой клиентской базой, а также зарекомендовавших себя на рынке. У2Сл1Сл2: Невозможность производства в промышленных масштабах.

Приложение М

(справочное)

Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Дизайнер
	3	Анализ существующих аналогов	Дизайнер
	4	Выбор направления исследований	Руководитель, дизайнер
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, дизайнер
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Эскизирование, формообразование	дизайнер
	7	Эргономический анализ	Руководитель, дизайнер
	8	Колористический анализ	дизайнер
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, дизайнер
	10	Определение целесообразности проведения ОКР	Руководитель, дизайнер
<i>Проведение ОКР</i>			
Разработка технической документации и проектирование	11	Разработка графического материала по эргономическому анализу	дизайнер
	12	3D-визуализация (видовые точки, видео-ролик)	дизайнер
	13	Оформление чертежей	Дизайнер
	14	Оформление планшето, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Дизайнер, руководитель
Изготовление и испытание макета (опытного образца)	15	Конструирование и изготовление макета (опытного образца)	Дизайнер
Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР)	16	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Дизайнер
	17	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Дизайнер
	18	Социальная ответственность	Дизайнер

Приложение Н
(справочное)

Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Участники	Трудоёмкость работ			Длительность работ	
		<i>t_{min}</i>	<i>t_{max}</i>	<i>t_{ож}</i>	в рабочих днях <i>T_{pi}</i>	в календарных днях <i>T_{ki}</i>
1. Составление технического задания	Руководитель	2	4	2,8	2,8	4,1
2. Подбор и изучение материалов по теме	Студент-дизайнер	7	10	8,2	8,2	12,1
3. Выбор вариантов дизайн-решений	Руководитель Студент-дизайнер	3	5	3,8	1,9	2,8
4. Календарное планирование работ по теме	Руководитель Студент-дизайнер	1	2	1,4	0,7	1
5. Колористический анализ	Студент-дизайнер	2	4	2,8	2,8	4,1
6. 3D моделирование, создание опытного образца	Студент-дизайнер	8	20	12,8	12,8	18,9
7. Разработка графического материала по колористическому и психофизиологическому анализу	Студент-дизайнер	5	7	5,8	5,8	8,6
8. 3D-визуализация	Студент-дизайнер	7	10	8,2	8,2	12,1
9. Оформление чертежей	Студент-дизайнер	7	10	8,2	8,2	12,1
10. Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле	Студент-дизайнер	5	7	5,8	5,8	8,6
11. Изготовление окончательных вариантов прототипов	Студент-дизайнер	5	7	5,8	5,8	8,6
12. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Студент-дизайнер	3	5	3,8	3,8	5,6
13. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Руководитель Студент-дизайнер	7	8	7,4	3,7	5,5
14. Социальная ответственность	Руководитель Студент-дизайнер	7	8	7,4	3,7	5,5
ИТОГО:	Студент-дизайнер	68	103	81,4	71,4	105,5
	Руководитель	20	27	22,8	12,8	18,9

Приложение П

(справочное)

Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ ра бо т	Вид работ	Исполните ли	Т _к	Продолжительность выполнения работ						
				Апрель			Май			Июнь
				1	2	3	1	2	3	1
1	Составление и утверждение технического задания	Руководит ель	4,1							
2	Изучение материалов по теме	Студент	12,1							
3	Выбор вариантов дизайн-решений	Руководит ель, Студент	2,8							
4	Календарное планирование работ по теме	Руководит ель, Студент	1							
5	Колористический анализ	Студент	4,1							
6	3D моделирование, создание опытного образца	Студент	18,9							
7	Разработка графического материала по колористическому и психофизиологическому анализу	Студент	8,6							
8	3D-визуализация	Студент	12,1							
9	Оформление чертежей	Студент	12,1							
10	Оформление планшетов, альбома, презентации в общем	Студент	8,6							

	фирменном стиле										
11	Изготовление окончательных вариантов прототипов	Студент	8,6								
12	Составление пояснительной записки (эксплуатационн о-технической документации)	Студент	5,6								
13	Финансовый менеджмент, ресурсоэффекти вность и ресурсосбереже ние	Руководит ель, Студент	5,5								
14	Социальная ответственность	Руководит ель, Студент	5,5								



- Руководитель



- Студент

РЕЦЕНЗИЯ

на бакалаврскую работу/дипломную работу (проект)/магистерскую диссертацию

Студент	Штремель Анна Александровна
---------	-----------------------------

Направление / специальность	Дизайн
-----------------------------	--------

Кафедра	ИГПД	Институт	Кибернетики
---------	------	----------	-------------

Тема работы

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ДЕМОНСТРАЦИИ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ

Представленная на рецензию работа содержит пояснительную записку на 105 листах, 2 листа графической части на формате А0,

Работа выполнена в соответствии с заданием и в полном объеме.

Рецензируемая работа содержит 5 глав/разделов.

В первой главе были выявлены проблемы проектирования объекта ВКР, проведен опрос целевой аудитории, рассмотрена актуальность выбранной темы, поставлены задачи, проведен обзор аналогов, выбран метод проектирования оборудования, выявлены нормы и требования к объекту проектирования.

Во второй главе представлена разработка концепции и анализ вариантов дизайн-решений оборудования для хранения и демонстрации учебных проектов, выполнена сценография дизайн-концепции, эскизирование, эргономический и колористический анализ, описание разработки.

В третьей главе рассмотрен ход исполнения дизайн-разработки оборудования, материалы и технологии изготовления, описаны этапы создания конструкторской документации, 3D моделирования и макетирования. Макет выполнен в масштабе 1:2,5. Описан окончательный вариант дизайн-решения системы хранения, выбрано решение оформления презентационного материала: презентации, планшетов.

В четвертой главе рассмотрены ресурсоэффективность и ресурсосбережение объекта ВКР, оценен коммерческий потенциал разработки, определены потенциальные потребители, трудоемкость выполненной работы, проведен расчет материальных затрат.

В пятой главе были рассмотрены вопросы производственной и экологической безопасности при выполнении и оформления выпускной квалификационной работы, рассмотрены показатели микроклимата, освещенность рабочей зоны и другие вредные и опасные факторы, а также правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Оценка работы рецензентом в целом:

Данная тема является актуальной, так как несмотря на многообразие аналогов, существует необходимость в современном оборудовании для узкоспециализированных аудиторий. Проблема хранения больших форматов бумаги часто встречается в учебных заведениях профессионального художественного, архитектурного и дизайнерского образования.

Тема рассмотрена на примере конкретной аудитории (305 аудитория 10 корпуса ТПУ). Необходимо было разработать удобное, функциональное и эстетичное оборудование для хранения и демонстрации учебных проектов, которые включают графические работы и макеты, выполненные студентами-дизайнерами.

В ходе работы были выявлены многие важные требования к данной мебели, сформулированы пожелания пользователей, учтены регламентируемые параметры и нормы. В работе присутствует основательная проработка эргономической, технологической и конструкционной составляющих. Дизайн-проект создан с учетом перспектив дальнейшего развития и применения в других сферах.

В процессе проектирования создано эргономичное и функциональное оборудование для хранения, учитывающее все предъявленные требования и обладающее современным дизайном. Обоснованы форма и колористическое решение разработки, выявленная проблема решена.

Выполненная работа может быть признана законченной квалификационной работой, соответствующей всем требованиям, а ее автор,

Штремель Анна Александровна

заслуживает оценки:

и присуждения степени/квалификации бакалавра/специалиста/магистра по:

направление / специальность

Дизайн

Директор ПКБ

«09» 06 2016г.

Егоров М.Ю.

