

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова
«_____» декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАСЧЕТ МЕБЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Б1. В. ДВ. 11. 02

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Технологии и дизайн мебели

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	5
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Семинары / практические занятия.....	7
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	7
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	10
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы	36
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	37
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	37
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	38
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	41
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	42
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	43

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности бакалавра в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Обеспечение профессиональной подготовки обучающихся в области расчета конструкций изделия при проектировании мебели из древесины и древесных материалов.

Задачи дисциплины

Изучение основных принципов расчетов конструктивных элементов при проектировании мебельных изделий; порядка разработки и выполнения конструкторской документации на изделие.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2	способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования	знать: - принципы расчета конструктивных и технологических параметров; уметь: - использовать пакеты прикладных программ при расчете конструкций мебели; владеть: - методами конструктивного расчета технологических параметров
ПК-8	способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции	знать: - принцип работы технических средств для измерения параметров технологического процесса в области расчетов конструкций мебели; уметь: - использовать технические средства для измерения параметров процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции; владеть: - способностью измерения свойств готовой продукции, свойств исходных материалов и параметров при расчете мебельных конструкций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1. В. ДВ.11.02 Расчет мебельных конструкций относится к элективной части.

Дисциплина Расчет мебельных конструкций базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Физика, Материаловедение, Сопротивление материалов и Полимерные материалы.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Расчет мебельных конструкций представляет основу для изучения следующих дисциплин: Технология изделий из древесины, Технология защитно-декоративных покрытий древесины.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	6	108	68	34	-	34	36	КП	ЭКЗ
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			6
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	68	15	68
Лекции (Лк)	34	5	34
Практические занятия (ПЗ)	34	10	34
Курсовой проект	+	-	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	36	-	36
Подготовка к практическим занятиям	16	-	16
Подготовка к экзамену	10	-	10
Выполнение курсового проекта	10	-	10
III. Промежуточная аттестация экзамен	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины	час. зач. ед.	108	108
		3	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)		
			учебные занятия		самостояте льная работа обучаю- щихся
			лекции	практи- ческие занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Виды мебельных изделий	18	8	-	10
1.1.	Классификация и требования к мебели и изделиям из древесины	8	4	-	4
1.2.	Этапы проектирования мебельных изделий	10	4	-	6
2.	Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины	68	20	28	16
2.1.	Конструкционные и вспомогательные материалы для изготовления мебели	26	4	10	6
2.2.	Разборные и неразборные соединения мебельных деталей	14	2	4	4
2.3.	Расчеты корпусов мебельных изделий	28	8	10	4
2.4.	Расчеты ящиков, полок, дверей, опор	6	2	-	1
2.5.	Расчет конструкций встроенной мебели столярного исполнения	11	4	4	1
3.	Размерный анализ изделия	22	6	6	10
	ИТОГО	108	34	34	36

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Виды мебельных изделий		
1.1.	Классификация и требования к мебели и изделиям из древесины	Введение. Цель и задачи дисциплины. Классификация мебели. Классификация изделий из древесины. Эргономические, технологические и производственные требования к изделиям из древесины и мебели	-
1.2.	Этапы проектирования мебельных изделий	Историческое развитие форм и стилей мебели. Нормирование функциональных размеров мебели. Отраслевая система унификации. Этапы проектирования мебели. Стадии разработки конструкторской документации на изделия. Отраслевая система конструкторской документации мебели. Методы испытания элементов мебели	Показ видеофильма «Стили мебели» (2ч)

1	2	3	4
2.	Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины		
2.1.	Конструкционные и вспомогательные материалы для изготовления мебели	Классификация конструкционных древесных и недревесных материалов. Классификация вспомогательных и отделочных материалов. Типы мебельной фурнитуры. Фурнитура для изготовления встроенной столярной мебели Крепежные изделия: стандартные и прочие	Дискуссия (1 ч)
2.2	Разборные и неразборные соединения мебельных деталей	Классификация соединений. Неразборные соединения и их назначение. Разборные соединения подвижные. Разборные соединения жесткие.	-
2.3	Расчеты корпусов мебельных изделий	Виды и конструкции корпусной мебели. Отраслевая система унификации корпусов и щитовых элементов. Типы соединения стенок корпусов мебели. Мебель секционная, стеллажная, универсально – сборная. Мебель для сидения и лежания. Конструкции столов. Конструкции мягких элементов мебели.	
2.4	Расчеты ящиков, полок, дверей, опор	Выбор конструкции распашных, откидных, раздвижных дверей мебели, их расчет. Конструкции опор; задних стенок; зеркал. Расчеты установки полок; ящиков в проемы корпусов.	-
2.5	Расчет конструкций встроенной мебели столярного исполнения	Типы и конструкции встроенной мебели. Расчеты корпусов встроенной мебели. Конструирование и расчет фасадов встроенной мебели	Дискуссия (2ч)
3.	Размерный анализ изделия	Размерные цепи. Методика расчета прямой и обратной задачи. Взаимозаменяемость	

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Типы корпусной мебели. Эргономический расчет корпуса мебели.	4	Дискуссия (2 ч)
2		Соединение деталей и сборочных единиц в мебельном изделии	6	-
3		Обоснование, выбор и расчет мебельной фурнитуры	4	Работа в малых группах (2ч)
4		Расчет допусков. Обозначение на чертеже	4	-
5		Рабочая конструкторская документация: сборочный чертеж, детализовка, спецификации.	6	Проектная деятельность (6ч)
6		Расчет фасадов шкафов-купе	4	-
7	3.	Размерный анализ мебельного изделия	6	-
ИТОГО			34	10

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект

Цель: разработать конструкцию корпусной мебели, провести размерный анализ изделия, выполнить сборочный чертёж и детализовку изделия, составить спецификации к чертежам

Структура:

1. Выбор типа корпуса и уточнение габаритных размеров корпуса.
2. Выбор конструкционных и вспомогательных материалов, мебельной фурнитуры.
3. Размерный анализ изделия.
4. Составление описания конструкции разработанного изделия.
5. Вычерчивание общего вида изделия (ф. А3), детализовки (ф. А4) и составление спецификаций.

Основная тематика: разработка и расчет конструкции корпусного мебельного изделия

Рекомендуемый объем пояснительной записки : не менее 30 листов

Выдача задания, защита КП проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки курсового проекта
отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, связанный с расчетами при конструировании корпусной мебели, владеет терминологией. Обоснованно выбраны конструкционный материал и фурнитура. Рабочая конструкторская документация выполнена правильно с использованием пакета прикладных программ. Угловое перспективное изображение разработанного мебельного изделия выполнено правильно.
хорошо	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, связанный с конструированием корпусной мебели, владеет терминологией. При расчете конструкции допущены незначительные неточности. Обоснованно выбраны конструкционный материал и фурнитура. Рабочая конструкторская документация выполнена с незначительными неточностями и с использованием пакета прикладных программ. Угловое перспективное изображение разработанного мебельного изделия выполнено с незначительными неточностями.
удовлетворительно	Обучающийся затрудняется использовать конструкторскую терминологию, в расчетах конструкции допущены ошибки. В целом степень усвоения теоретического материала, связанная с конструированием мебельных изделий обучающимся незначительна. При выборе фурнитуры допущены ошибки, что подтверждено некорректным сборочным чертежом изделия. Имеются значительные неточности при оставлении описания разработанного мебельного изделия, не выполнено построение перспективного изображения изделия..
неудовлетворительно	Обучающийся представил курсовой проект, не отвечающий требованиям к текстовой и графической частям. При защите курсового проекта на вопросы отвечать затрудняется.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК-2</i>	<i>ПК-8</i>				
1		2	3	4	5	6	7	8
1. Виды мебельных изделий		18	-	+	1	18	Лк, СР	экзамен
2. Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины		68	+	+	2	34	Лк, ПЗ, СР	Курсовой проект, экзамен
3. Размерный анализ изделия		22	+	+	2	11	Лк, ПЗ, СР	экзамен
<i>всего часов</i>		108	45	63	2	54		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Чельшева И. Н. Основы конструирования изделий из древесины: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины. – Братск: Изд-во БрГУ, 2013. – 60 с.
2. Мишков, С. Н. Технология изделий из древесины. Размерный анализ конструкции изделия : учеб. пособие для вузов / С. Н. Мишков. - Москва: МГУЛ, 2004. - 140 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Лукаш, А.А. Основы конструирования изделий из древесины. Дизайн корпусной мебели [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 132 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90067 .	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1,0
2.	Конструированию мебели: учебное пособие / А.А. Филонов, В.А. Гарин, А.Н. Чернышов, Л.В. Пономаренко.- Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. -144 с.Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143251	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1,0
Дополнительная литература				
3.	Погребский М.П. Пособие конструктору мебели: учебное пособие / М.П. Погребский. -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1986г. -160 с.	ПЗ, кр	33	1,0
4.	Барташевич А.А. Основы композиции и дизайна мебели: учебное пособие для вузов/ А.А. Барташевич, Л.Е. Дягилев, Р.М. Климин и др.- Ростов н/Д: Феникс, 2004.- 192 с.	Лк, СР, ПЗ	7	0,5
5.	Справочник мебельщика/ Под ред. В.П. Бухтиярова- 3-е изд., перераб. – М.: МГУЛ, 2005. – 600 с.	Лк, ПЗ, СР	30	1,0
6.	Л. Ф. Базанов. Разработка конструкции изделия: учебное пособие к выполнению курсового проекта. / Л. Ф. Базанов, В. М. Цухло. - 2-е изд., стер. – М.: МГУЛ, 2002.-74 с.	Лк, СР, кр	35	1,0
7.	Белов А. А. Художественное конструирование мебели: учебное пособие /А.А. Белов, В.В. Янов- 2-е изд., перераб. и доп., -М.: Лесн. пром-сть, 1985. – 216 с.	Лк, СР	42	1,0
8.	Радчук Л. И. Основы конструирования изделий из древесины: Учебное пособие к курсовому проектированию для вузов / Л. И. Радчук.- М.: МГУЛ, 2006.- 200 с.	ПЗ, СР	44	1,0

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ

http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.

2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .

4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практическое занятие № 1

Типы корпусной мебели. Эргономический расчет корпуса мебели.

Цель работы: Научиться производить расчет размеров корпуса мебельного изделия

Задание:

1. Ознакомиться с типами мебели согласно требований отраслевой системы унификации (ОСУ) мебельных корпусов
2. Произвести расчет корпуса мебели по предлагаемой методике (вариант указывает преподаватель).

Отраслевая система унификация (ОСУ) корпусной мебели успешно применяется при массовом производстве мебели в нашей стране с 1972 года. Система унификации корпусной мебели построена на пяти более распространенных схемах формирования корпусов и ограниченном количестве типоразмеров щитовых элементов. Графическое изображение корпусов мебели представлено на рис. 1. ОСУ включает оптимальные типоразмеры корпусов, позволяющие создавать разнообразные и полноценные по своим функциональным свойствам изделия мебели и наборы мебели.

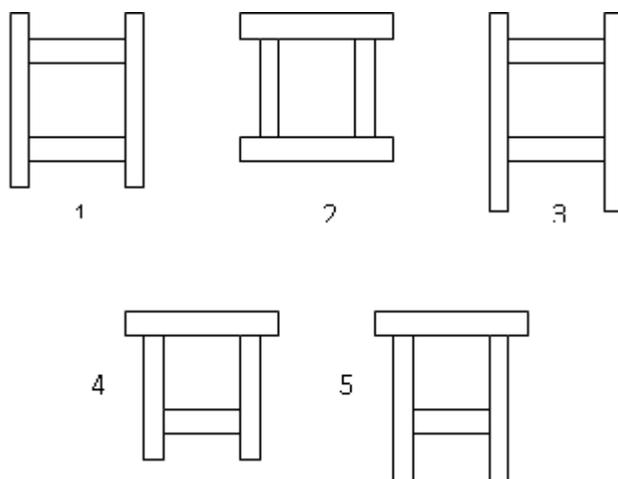


Рис. 1. Схемы формирования корпусов мебели из щитовых элементов: 1 – на проходных вертикальных стенках; 2 – на проходных горизонтальных стенках; 3 – на проходных опорных вертикальных стенках; 4 – на полупроходных вертикальных стенках; 5 – на полупроходных опорных вертикальных стенках.

Корпуса изделий формируются из щитовых элементов различной толщины (древесностружечные плиты, плиты древесноволокнистые средней плотности, столярные плиты или мебельные щиты).

В ОСУ толщина щитовых элементов принята равной 16 мм, но она может быть и большей, до 18 мм, при условии сохранения размеров проема корпуса. Установленные размеры проемов приняты едиными для всех пяти схем корпусов. Они должны быть также постоянными для различных типов дверей (накладные, вкладные). Приведенные ниже размеры проемов корпусов по ширине и высоте определены по размерам накладных дверей.

С эргономической точки зрения, размеры корпусов и накладных дверей установлены в соответствии со следующими размерами:

Размеры дверей по ширине В, мм: 416; 440; 560.

Размеры дверей по высоте Н, мм: 332; 380; 428; 476; 524; 572; 620; 668; 716; 764; 812; 860; 908; 956; 1004; 1052; 1100; 1148; 1196; 1244; 1292; 1340; 1388; 1436; 1484; 1532; 1580; 1628; 1678.

Глубина корпуса S, мм: 272; 332; 416; 560

Размеры проемов корпуса по ширине b, мм: 384; 408; 528; 802; 850; 1090; 1220; 1292; 1364; 1412; 1508; 1532; 1652.

Размеры проемов корпуса по высоте h, мм: 300; 348; 396; 444; 492; 540; 588; 636; 684; 732; 780; 828; 876; 924; 972; 1020; 1068; 1116; 1164; 1212; 1260; 1308; 1356; 1404; 1500; 1596; 1644; 1692; 1724

Исходные данные для расчета корпуса мебели (представлены в табл. 1): тип корпуса по ОСУ, размер корпуса по ширине, размер корпуса по высоте, размер корпуса по глубине, тип опоры и характеристика мебельного изделия.

Порядок выполнения:

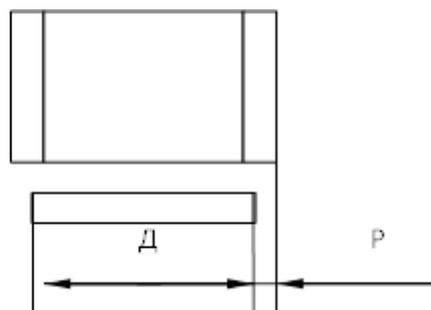
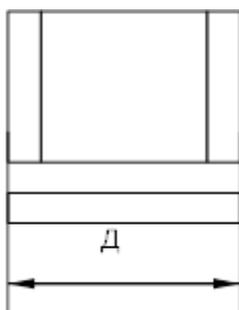
1. Вычертить эскиз мебельного изделия

Таблица 1

Исходные данные для расчета корпусов мебели

Вариант	Тип корпуса	Размер корпуса по ширине	Размер корпуса по высоте	Размер корпуса по глубине	Тип опоры	Характеристика изделия
1	1	1090	1692	580	Ножки	Шкаф для одежды и белья. Шкаф с двумя отделениями. В бельевом отделении установлены 3 полки и 3 выдвижных ящика. В отделении для одежды- штанга и полка для головных уборов.
2	2	1090	1692		Цокольная коробка	
3	2	850	1692		Опорная скамейка	
4	3	850	1692		-	
5	1	1292	1500		Ножки	
6	2	1292	1500		Цокольная коробка	
7	3	1364	1500		-	
8	2	1412	1500		Опорная скамейка	
9	4	1220	540	452	Ножки	Тумба для радиоаппаратуры. Корпус разделен вертикальной перегородкой на 2 отделения. В правом отделении 2 ящика. В левом-2 полки.
10	2	1292	540		Опорная скамейка	
11	2	1220	540		Цокольная коробка	
12	5	1292	636		-	
13	2	802	540		Цокольная коробка	
14	5	850	636		-	
15	2	1220	540		Опорная скамейка	
16	5	850	636		-	

2. Принять толщину щитового элемента из древесностружечной плиты (ДСтП) 16 мм и толщину облицовочного слоя 0,5 мм для пластей и для кромок сборочных единиц.
3. При выборе плитного материала другой толщины, следует скорректировать габаритный размер корпуса изделия.
4. Выбрать положение накладных дверок. Положение накладных дверок (Д) и передних стенок ящиков таково, что при их сопряжении со стенками корпуса, кромки дверок и передних стенок ящиков могут находиться либо заподлицо с пластиами стенок, либо не доходя до оси кромки стенок на постоянную величину технологического зазора - пластика $P = 2$ мм



5. Следует учесть, что зазор между кромками двух смежных дверей и передних стенок ящиков равен двукратной величине пластика $2P = 4$ мм, а зазор между кромками вкладных дверей и пластинами стенок равен $P = 2$ мм

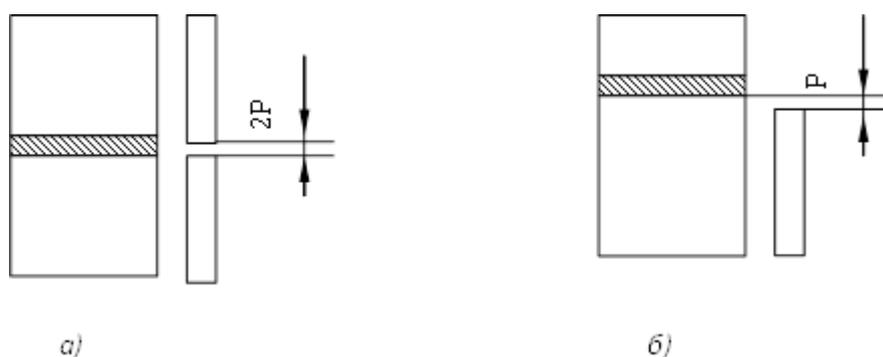


Рис..2. Схема положения дверей корпусов: а) накладных дверей; б) вкладных дверей.

На рис. 3 указаны схемы формирования проемов корпуса по высоте. Размеры накладных дверей по высоте; величины проемов корпусов по высоте в зависимости от высоты накладных дверей имеются в специальных таблицах отраслевой системы унификации..

Размеры горизонтальных и вертикальных перегородок определяются в соответствии с размерами проемов корпусов. При изменении толщин горизонтальных перегородок должны корректироваться и размеры вертикальных перегородок, а также вертикальные размеры накладных дверей.

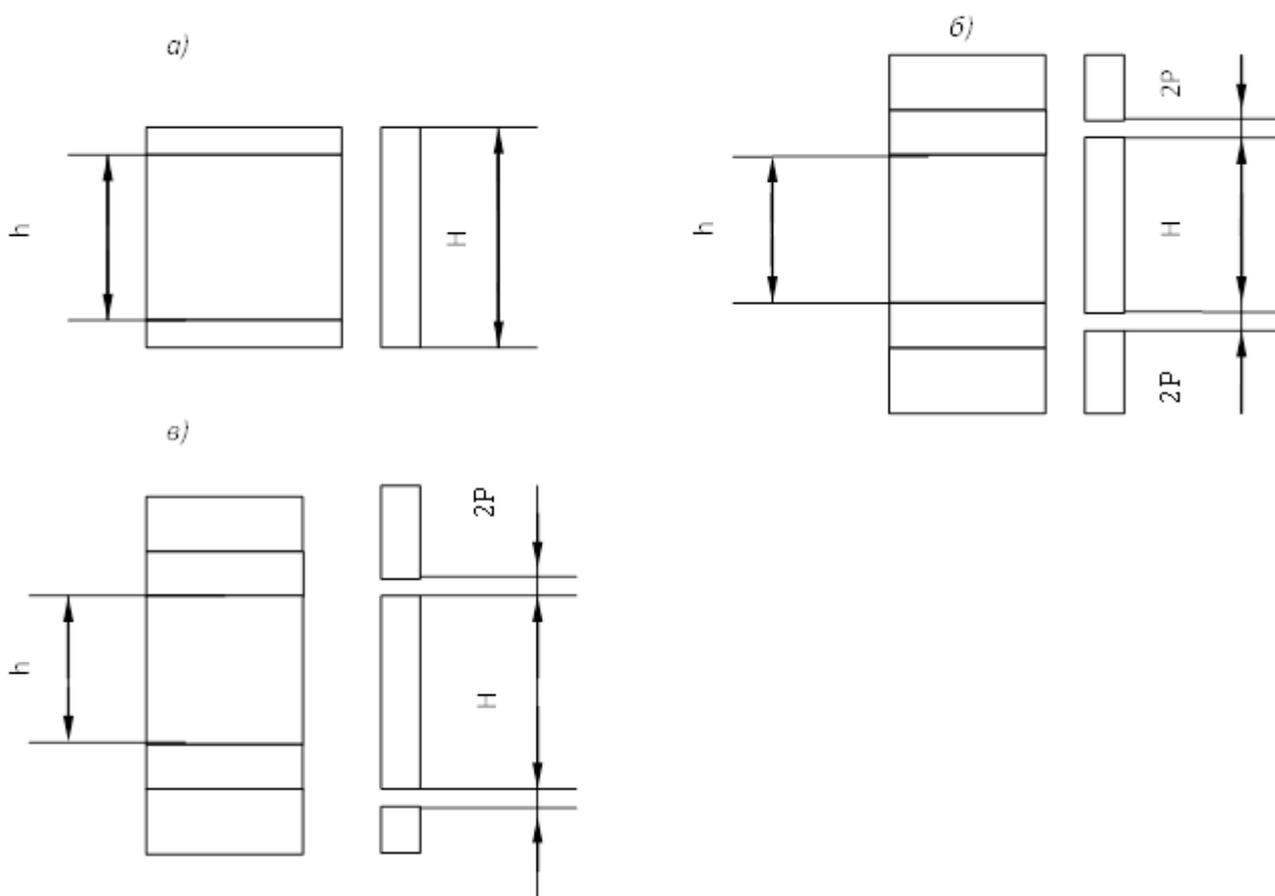


Рис. 3. Схемы формирования проемов корпусов по высоте: а – корпус с одной дверью ; б – в корпус с тремя дверями различной высоты

- б. Размеры полок по длине устанавливаются в зависимости от размеров проема корпуса и применяемой конструкции полкодержателя.

Для изделий мебели с корпусами 1, 2, 4 предусматривают основания (опоры), которые по конструкции можно разделить на 3 вида:

- 1) цокольные коробки;
- 2) ножки;
- 3) опорные скамейки.

Цокольные коробки чаще всего делают из облицованной ДСтП. Высота цокольной коробки: 92, 108, 140 мм. Для крепления цокольной коробки к нижней горизонтальной стенке корпуса изделия применяют угольники и шурупы.

Ножки могут быть изготовлены из древесины, пластмассы или металла. Поперечное сечение ножек может быть квадратным, круглым или профильным. Сечение ножек, мм: 43*43 или d=48; 52*52 или d=52. длина ножек от 140 до 260 мм.

7. Вычертить общий вид мебельного изделия (2 вида), необходимые разрезы с простановкой функциональных и габаритных размеров

Форма отчетности: эскизы и чертежи с указанием размеров деталей, сборочных единиц и технологических зазоров.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с классификацией мебели по функциональному назначению; по конструкции и применяемой технологии.
2. Изучить сравнительные характеристики конструкционных материалов для изготовления мебели: древесина, древесностружечные плиты (ДСтП), древесноволокнистые плиты средней плотности (МДФ)

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, исходными материалами и требованиями нормативной документации к функциональным размерам мебельных изделий. Ориентируясь на порядок выполнения задания, приступить к её выполнению.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Студент отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Рекомендуемые источники

ГОСТ 13025.1-85 - Мебель бытовая. Функциональные размеры отделений для хранения. Стандартиформ: изд-во стандартов, 2006.-7 с.

Основная литература

1. Конструированию мебели: учебное пособие / А.А. Филонов, В.А. Гарин, А.Н. Чернышов, Л.В. Пономаренко.- Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. -144 с.- Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143251\(20.12.2007\)](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143251(20.12.2007))

Дополнительная литература

1. Радчук Л. И. Основы конструирования изделий из древесины: Учебное пособие к курсовому проектированию для вузов / Л. И. Радчук.- М.: МГУЛ, 2006.- 200 с..
2. Основы композиции и дизайна мебели: учебное пособие для вузов/ А.А. Барташевич, Л.Е. Дягилев, Р.М. Климин и др.- Ростов н/Д: Феникс, 2004.- 192 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дать характеристику понятиям «изделие», «деталь», «сборочная единица».
2. В каком документе содержатся значения функциональных размеров мебели?
3. Указать основные критерии, которые определяют габаритные размеры корпусов мебели
4. Указать классификацию мебели и изделий из древесины по различным критериям.
5. Перечислить названия типов корпусов, вычертить эскизы.
6. Какие опоры мебели вы знаете (размеры, материал для изготовления)?
7. Какие типы корпусов требуют установки опор?
8. Охарактеризовать понятие «платик»

Практическое занятие №2

Соединение деталей и сборочных единиц в мебельном изделии

Цель работы: Освоить типы соединения деталей мебельного изделия

Задание

1. Ознакомиться с методикой конструирования мебели
2. Ознакомиться со способами соединения деталей в изделии
3. Вычертить узлы крепления деталей корпуса разрабатываемого мебельного изделия

К корпусным мебельным изделиям относятся шкафы и тумбы различного назначения. Корпус-объемный элемент коробчатого вида, с типами корпусов мы познакомимся на предыдущем занятии. Корпус мебели может быть выполнен в разборном и неразборном виде.

Конструирование изделия ведется в следующей последовательности:

- 1) производят увязку функциональных размеров с габаритными размерами изделия: расчетным путем определяют расположение и количество отдельных функциональных элементов-отделений, секций, ящиков, полок, зеркал. Выбирают стационарные или подвижные опорные элементы изделия, уточняют их размер согласно требований ОС;
- 2) обосновывают выбор конструкционного материала для изделия и, при необходимости, вспомогательных материалов;
- 3) производят компоновку изделия (на миллиметровке) и увязывают размеры проектируемых деталей (деревянных брусков, ДСтП) с нормализованными размерами, рекомендуемыми для них
- 4) выбирают способы соединения деталей в изделии, способы установки, ящиков, полок, дверок, стекол, зеркал, крепления опорных элементов изделия.
- 5) вычерчивают разрезы изделия на ватмане и проставляют размеры; допуски и посадки, обозначения шероховатости поверхности деталей. Составляют спецификацию деталей изделия
- 6) дают описание конструкции изделия.....

Общая характеристика способов соединения деталей и сборочных единиц в изделии.

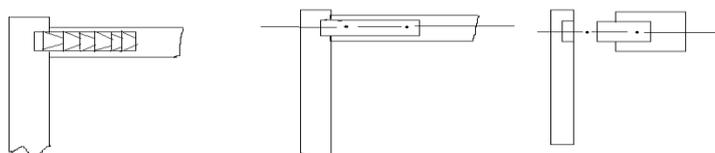
. Соединение стенок корпуса осуществляется на стяжках различной конструкции, шкантах, еврошурупах. Соединение деталей массивной древесины осуществляется за счет шиповых соединений; при соединении «встык» используют шканты, шурупы, стяжки

Шкант-деталь деревянная, металлическая или пластмассовая диаметром от 4 до 10 мм и длиной 20-40 мм. Самые распространенные шканты имеют размеры по длине $L=30\text{мм}$, по диаметру $d=8\text{мм}$ при использовании ДСтП толщиной 16мм. Шкант в разборных изделиях применяют без клея, в неразборных - возможно применения клея .

соединения на шкантах:

Схема соединения стенок

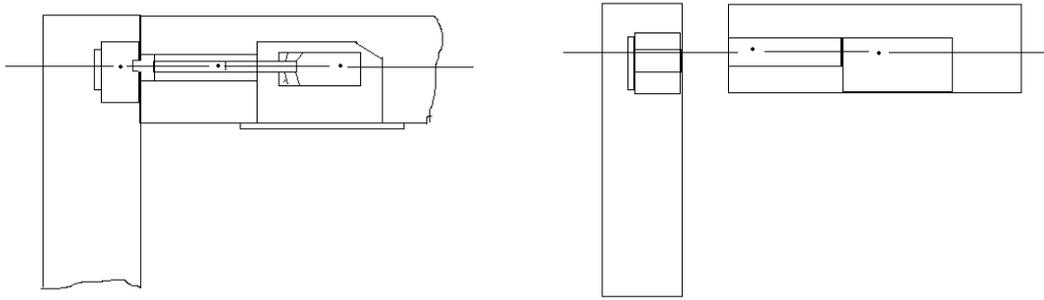
разрез стенок



соединение эксцентриковыми стяжками:

схема соединения стенок

разрез стенок



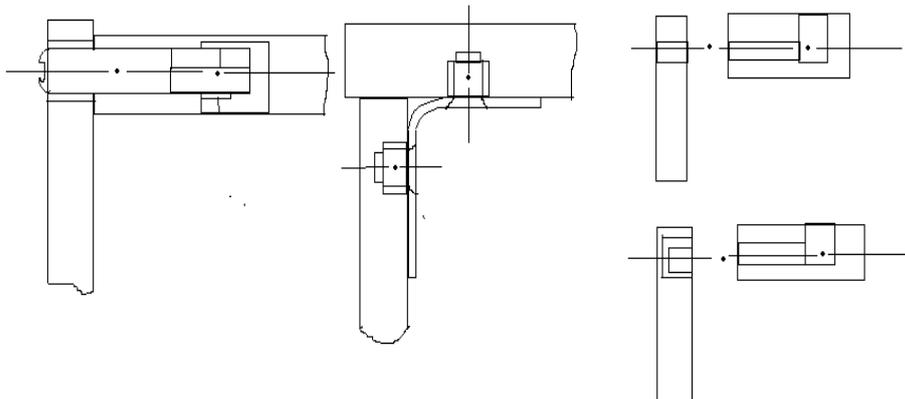
Для установки стяжек и шкантов в вертикальных и горизонтальных стенках корпуса высверливают отверстия, размеры и расположения которых зависят от типа стяжки, диаметра и длины шканта, шурупа а также способа формирования корпуса.

Размеры винтовых и эксцентриковых стяжек определяются по ОСТ 13-78. Установка стяжек обеспечивает равномерное распределение эксплуатационных нагрузок.

При использовании винтовых и эксцентриковых стяжек совместно со шкантами, их количество определяется размером детали в следующей последовательности: «шкант-стяжка-шкант» или «шкант-стяжка-шкант-стяжка». Межосевое расстояние отверстий под крепежные изделия должно быть кратно 32 мм.

Стенки-перегородки корпусных изделий соединяют одной стяжкой и 2 шкантами. Винтовая угловая стяжка-2 шт. независимо от ширины соединяемых стенок

соединение винтовыми стяжками:
 схема соединения стенок разрез стенок



Задняя стенка крепится корпусу в четверть или внакладку шурупами с шагом 150-180 мм или скобами с шагом 40-50 мм по периметру. Под шурупы в задних стенках сверлят отверстия, а в стенках корпуса-гнезда, глубина гнезда примерно две третьих части шурупа что входит в тело щита. Шурупы с шайбами для ДВП

Двери в зависимости от установки разделяют на распашные, раздвижные, откидные. При этом по отношению к корпусу они могут быть накладными, вкладными или смешанной установки.

Жесткость крепления дверей регламентируются значением остаточных деформаций при действии нагрузок в вертикальном положении. Прочность -отсутствии разрушений в местах установки петель. Распашные двери крепятся преимущественно четырехшарнирными петлями.

Двери: число петель для установки одной двери определяют в зависимости от ее высоты: при высоте двери до одного метра устанавливают 2 петли, от 1-1,6 м устанавливают 3 петли, свыше 1,6 м - 4 петли. Петли обеспечивают открывание двери на угол от 90 градусов. При увеличении угла открывания происходит ослабление крепления шурупами корпуса петли. Для предотвращения этого устанавливают останки, ограничивающий угол открывания двери и воспринимающий боковые нагрузки. Наиболее распространены четырехшарнирные петли с разным исполнением корпуса и планок. Они отличаются относительной прочностью крепления дверей. Наибольшей прочностью обладают фиксирующие петли. Под корпус петли высверливают отверстие диаметром 35 мм. Расстояние между осями отверстий под петли должно быть кратно 32 мм. Стеклозакрывающие двери навешивают на пятниковые петли.

Раздвижные двери бывают щитовыми или стеклянными. Двери щитовой конструкции (непрозрачные) должны раздвигаться на величину всего проема, обеспечивая свободный доступ к вещам. Стеклянные прозрачные двери могут раздвигаться на часть проема. Раздвижные двери перемещаются по пазам или направляющим ползкам горизонтальных стенок. Для уменьшения силы трения дверей в пазах, по которым они перемещаются, устанавливают пластмассовые и металлические вкладыши. Щитовые двери больших размеров перемещаются с помощью роликов и специальных механизмов.

Откидные двери в открытом состоянии занимают горизонтальное положение или находятся под углом к горизонтальной плоскости. Для навешивания откидных дверей используют секретерные, четырех шарнирные петли и кронштейны. Число петель устанавливают размер двери, число устанавливаемых кронштейнов зависит от предполагаемой нагрузки. Двери секретерных поддерживают 2 кронштейна, двери баров и антресолей 1 кронштейн. Секретерные двери как наиболее нагружаемые при эксплуатации рекомендуется навешивать на 3 секретерные петли.

Для закрепления распашных и откидных дверей в закрытом положении служат защелки, замки, задвижки.

Полки изготавливают из ДСтП, фанеры, стекла. Выдвижные и стационарные.

Выдвижные устанавливают на направляющие ползки или в паз ползков П-образной формы (обеспечивают устойчивость при выдвигании), ползки изготавливают из древесины хвойных пород, полимерных материалов. Стационарные полки устанавливают на полкодержателях, полки могут быть переставными, для каждой пары полкодержателей высверливают по вертикали 3 ряда отверстий. Переставные полки делают изделие более удобным в эксплуатации.

Размеры полок по толщине зависят от их длины и предполагаемой нагрузки. В процессе эксплуатации полки образуют прогиб, возможная величина которого строго регламентирована. Уменьшить величину прогиба можно за счет увеличения толщины полки, уменьшения расстояния между опорами и применения материалов с большим значением модуля упругости.

Порядок выполнения:

1. Изучить способы соединения стенок корпуса мебельного изделия и подобрать необходимое количество стяжек и шкантов для разрабатываемого изделия
2. Вычертить узлы крепления стенок, вертикальных и горизонтальных перегородок в натуральную величину.

Форма отчетности: чертежи узлов крепления стенок корпуса и внутренних перегородок в масштабе 1:1

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться со способами крепления стенок корпуса угловыми стяжками и «еврошурупами». Указать достоинства и недостатки таких видов крепления.
2. Ознакомиться со способами установки мебельных дверей раздвижной конструкции «дверь – купе».

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Выполнить чертежи узлов согласно требований технического черчения. Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Рекомендуемые источники

ГОСТ 9330-76. Основные соединения деталей из древесины и древесных материалов. Типы и размеры. Госстандарт СССР: изд-во стандартов, 1989. - 12с.

Основная литература

1. Лукаш, А.А. Основы конструирования изделий из древесины. Дизайн корпусной мебели [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 132 с.

Дополнительная литература

1. Справочник мебельщика/ Под ред. В.П. Бухтиярова- 3-е изд., перераб. – М.: МГУЛ, 2005. – 600 с.

2. Погребский М.П. Пособие конструктору мебели / М.П. Погребский . - Лесн. пром-сть, 1986г.-160 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Указать способы соединения стенок корпуса мебели разборного и неразборного исполнения.
2. Охарактеризовать способы установки распашных и откидных дверей мебели.
3. Перечислить последовательность конструирования мебели.
4. Охарактеризовать способы крепления стекол и зеркал в мебельных изделиях.
5. Охарактеризовать способы установки задних стенок мебели.
6. Охарактеризовать способы установки полок и ящиков в проемы мебели.
7. Как определить количество стяжек и шкантов для соединения стенок корпуса мебели?
8. Дать сравнительную характеристику винтовых, эксцентриковых и угловых стяжек.
9. Дать сравнительную характеристику еврошурупов, эксцентриковых стяжек.

Практическое занятие № 3

Обоснование, выбор и расчет мебельной фурнитуры

Цель работы: ознакомление с назначением, видами мебельной фурнитуры и способами крепления ее в изделиях

Задание: 1. Изучить общие сведения о фурнитуре и виды мебельной фурнитуры по каталогам и образцам. 2. Выбрать и рассчитать фурнитуру, выполнить чертежи узлов.

Изделия или детали из древесины, металла, пластмассы, применяемые для крепления частей изделия и оформления его внешнего вида носят название фурнитура.

Вся фурнитура делится на лицевую и крепежную. Лицевую фурнитуру размещают на наружных лицевых поверхностях мебели, она является одним из элементов художественного оформления – это ручки, ключевины (футорки), вентиляционные решетки, декоративные элементы. Вентиляционные решетки круглой и овальной ставят в кухонной мебели, тумбах для постельного белья и в некоторых изделиях корпусной мебели. Крепежная фурнитура предназначена для крепления и фиксации мебельных элементов – петли, стяжки, замки, задвижки, защелки, полкодержатели, штангодержатели, держатели для зеркал, кронштейны для откидных элементов. Такое подразделение условно, так как петли, держатели для зеркал, выступающие на лицевые поверхности мебели, служат и декоративными элементами.

Мебельная фурнитура в зависимости от вида, назначения и материала мебели отличается большим разнообразием форм, размеров, устройства и художественным решением. От фурнитуры во многом зависит конструкция и качество мебели.

Фурнитура, обеспечивающая взаимное соединение и крепление, ориентацию и фиксацию элементов мебели. Крепежные изделия, стяжки, соединительные изделия, держатели, специальные замки, ключи, защелки, задвижки

Для крепления многих видов фурнитуры и других элементов применяется соединения шурупами с различным исполнением головки, различного диаметра и длины В мебельных соединениях соединения шурупами весьма распространены, хотя и трудоемки. Прочность соединения шурупами определяется как шурупоудерживающая способность. Прочность соединения шурупами, ввинченными вдоль волокон древесины, почти в два раза ниже прочности соединения шурупами, у которых ось перпендикулярна к направлению волокон. Пласть и кромка древесностружечной плиты по-разному удерживают шуруп. Сопротивление выдергиванию из кромки плиты очень незначительно. Удерживание шурупов массивной древесиной определяется плотностью материала с учетом анизотропии свойств

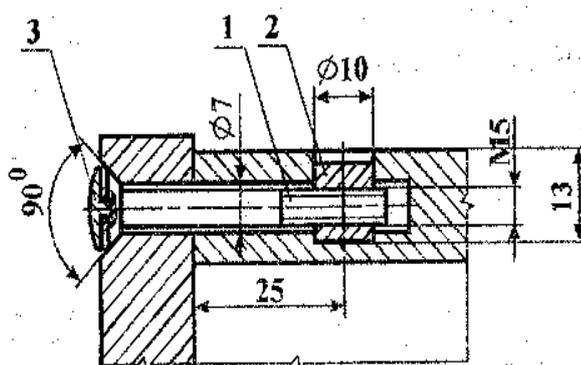
Размер шурупа выбирают в зависимости от предполагаемых нагрузок и толщины

присоединяемой детали. Шуруп должен войти в деталь, к которой производят крепление, на 0.5 - 0.66 всей длины. С увеличением диаметра шурупа на 0,5 мм сопротивление выдергиванию увеличивается до 0,5 МПа, а при увеличении глубины ввертывания на каждые 5 мм сопротивление выдергиванию увеличивается до 3 МПа. Длина резьбы должна быть равна глубине ввинчивания, поэтому для крепления тонких деталей надо брать шурупы, имеющие нарезку резьбы по всей длине. Шурупы относятся к разборным соединениям, но многократно собирать и разбирать их не рекомендуется, так как прочность при этом каждый раз снижается на 10 %.

Соединения с помощью стяжек. Стяжка — это крепежное изделие, которое обеспечивает необходимую плотность и прочность соединения элементов, расположенных относительно друг друга в заданном направлении и под заданным углом. Стяжки должны обеспечивать быструю и надежную сборку изделия, не мешать его эксплуатации и не ухудшать внешний вид. Конструкция стяжек должна исключать возможность самопроизвольного разъединения элементов при нормальной эксплуатации.

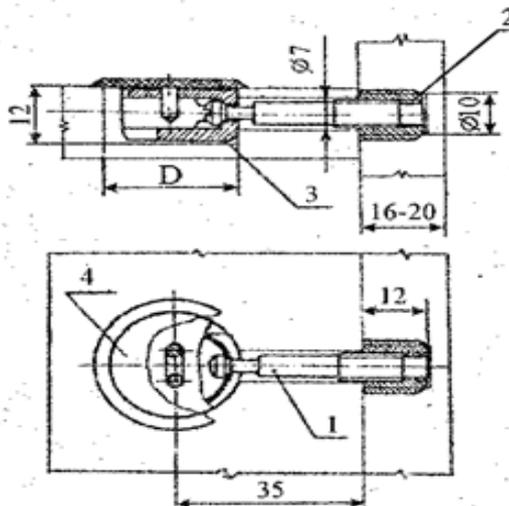
Основные типы стяжек: винтовые, эксцентриковые, крючковые, стяжки «евровинт» ("Conformat").

Винтовые стяжки подразделяются на несколько видов. Прочность крепления элементов стяжки обеспечивается за счет резьбового соединения. Винтовая стяжка состоит из винта, гайки, шайбы и заглушки. Этот вид стяжки можно использовать для угловых концевых и срединных соединений стенок корпусной мебели. Такие соединения получаются достаточно прочными. Крепежные элементы стяжки располагают в закрытых заглушкой отверстиях, поэтому возможна ее установка на открытых (просматриваемых) участках изделия. Стяжка не ухудшает эстетические и функциональные качества изделия. Недостатком является относительно большая трудоемкость установки. Оба типа винтовых стяжек требуют при сборке корпусов дополнительной фиксации стенок шкантами. Это снижает технологичность конструкции.



Стяжка винтовая
1 – винт; 2 – гайка; 3 – заглушка

Эксцентриковые стяжки. Поворотом эксцентрика осуществляется его заклинивание, что и обеспечивает соединение, которое, хотя уступает по прочности соединению на винтовых стяжках, но менее трудоемко. Оба вида стяжек обеспечивают аналогичные эстетические и функциональные качества изделия. Размеры элементов винтовых и эксцентриковых стяжек и установочные размеры их регламентированы ОСТ 13-78 - 79.



Стяжка эксцентриковая

1 - винт; 2 - гайка; 3 - эксцентрик; 4 - заглушка

Винтовая накладная стяжка. Простое по конструкции изделие: согнутая под прямым углом полоска металла с отверстием на одном его плече, и пазом - на другом. Она состоит из пяти элементов: уголка, двух винтов с потайными головками и двух резьбовых втулок. При сборке уголок крепится винтами к соединяемым деталям при помощи металлических или пластмассовых втулок с внутренним резьбовым отверстием, ввернутым или впрессованным заподлицо в отверстия на пластиях соединяемых деталей. Усилие затягивания достигается за счет того, что отверстие с футоркой (втулкой) под крепежный винт на детали, к торцу которой прилегает другая, присоединяемая к ней, сверлится на 2 мм дальше от кромки, чем тот же размер на уголке. В результате, при завинчивании винт давит конусом своей головки на конусную боковую поверхность отверстия в уголке, смещая всю присоединяемую деталь и притягивая ее к кромке.

К преимуществам стяжки относятся: прочность, простота и технологичность; отсутствие необходимости дополнительной фиксации стенок шкантами; отсутствие необходимости сверления отверстий в торцах деталей; менее высокие требования к точности расположения присадочных отверстий.

Недостатками является: видимое наружное расположение стяжки.

Стяжка шурупная или Евровинт



Эта стяжка стала известна отечественным мебельщикам еще в 1973 году под названием "Confirmat". Она всегда предназначалась только для сборки малогабаритной мебели. Принцип работы: не требует практически вообще никакой точности при присадке. Просверливаются всего два отверстия: одно - в торце основной детали, другое - в пластике, присоединяемой к ней. Наиболее часто применяются евровинты с диаметром резьбы 7 мм и длиной 50 или 70 мм. У качественной стяжки не должно быть смещения шляпки или шлица относительно оси. Стяжка с меньшим шагом витков и с большим заострением резьбы обеспечивает более прочное соединение.

Недостатки стяжки:

- необходимость закрывать заглушкой видимую с торца головку;
- мебель, собранную на такой стяжке, нельзя собирать более трех раз, т.к. образованное соединение является ограниченно разборным

Полкодержатели

Полкодержатели предназначены для расположения и удержания полок на нужной высоте. Полка, установленная на полкодержателях между двумя вертикальными стенками изделия, должна быть застрахована от случайного переворота под воздействием нагрузки на ее край. Поэтому полкодержатели должны быть расположены на расстоянии не более 50-60 мм от лицевой кромки полки.

Полкодержатели для полок из ДСП: полкодержатель металлический цилиндрический, в виде лопаточки, полкодержатель фиксирующий.

Полкодержатели для стеклянных полок: пластиковые, с присоской и П-образной формы.

Выбор петель зависит от конструктивных особенностей и материала дверей, угла их раскрытия, места расположения петли в изделии.

Четырехшарнирные петли состоят из трех основных деталей. Это чашка петли, которая крепится к двери, корпус петли и ответная планка, которая устанавливается на боковой поверхности изделия мебели. Чашка петли шарнирно соединена с корпусом, а корпус петли тем или иным способом соединяется с планкой. Четырехшарнирные петли фиксирующие обеспечивают плотное примыкание двери к корпусу изделия.

Ручки. Выбор ручки зависит от стиля мебели, от вида материала, от способа открывания, а так же от вкуса и желания потребителя. Используемый материал для изготовления ручек: алюминий, железо, сплавы, дерево, пластмасса, и т.д. По способу установки ручки делятся на врезные и накладные. Накладные ручки по форме могут быть выполнены по типу «скобы» или «кнопки».

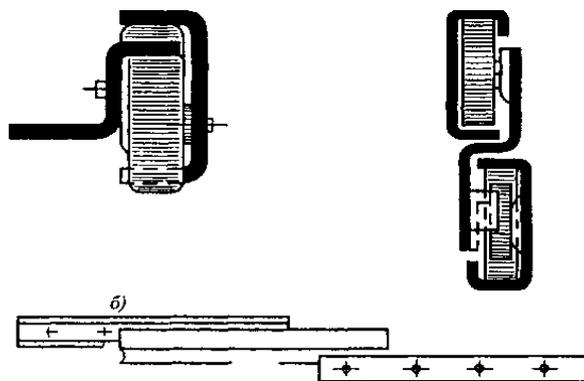
Направляющие используются для установки ящиков, полок, раздвижных дверей.

Конструктивные решения направляющих зависят от толщины, массы, и размеров дверей. Направляющие крепят к стенкам изделия шурупами, гвоздями, скобами или просто вставляют в пазы стенок. Планки и ползки изготавливают из древесины, фанеры, полимерных материалов, металла. Их монтируют на специальных легкоходовых направляющих. Они различаются видом ведения (на роликах, на шариках, подшипниках качения), видом выдвигания (простое, полное, телескопическое, дифференциальное), видом задвигания (самозатягивание, самозадвигание), видом монтажа.

Телескопические направляющие обеспечивают плавное выдвигание ящика с нагрузкой до 250 Н на всю его глубину. Телескопический механизм состоит из верхней и нижней направляющих и каретки. Верхняя и нижняя направляющие имеют по четыре отверстия под шурупы. Каретка снабжена четырьмя вращающимися роликами, при помощи которых происходит ее движение в направляющих. На верхней направляющей предусмотрен неподвижный упор — ограничитель хода каретки. На нижней направляющей установлен свободно вращающийся ролик, ограничивающий ход направляющей и способствующий легкому перемещению каретки.

Направляющие и каретки изготавливают из листового проката (сталь или алюминиевый сплав), ролики — из полиэтилена низкого давления или полиамида, упоры — из резины.

Роликовые направляющие нетелескопические более просты по конструкции: состоят из нижней и верхней планок и роликов.



Роликовые направляющие

Порядок выполнения:

1. Для разрабатываемого изделия по образцам или каталогам произвести выбор комплекта фурнитуры
2. Вычертить чертежи узловых соединений.

Форма отчетности: перечень лицевой и крепежной фурнитуры с указанием количества; чертежи узловых соединений в масштабе 1:1

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить фасадно-лицевую и декоративную фурнитуру: ручки, декоративные элементы, изделия для закрывания кромок, щелей, проемов, крючки.
2. Ознакомиться с фурнитурой, воспринимающей вес изделий мебели: стационарные и подвижные опоры. Дать сравнительную характеристику применения опор

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Выполнить чертежи узловых соединений. Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 9330-76. Основные соединения деталей из древесины и древесных материалов. Типы и размеры. Госстандарт СССР: изд-во стандартов, 1989. - 12с.
2. Каталог мебельной фурнитуры. Выпуск 5-79.-М.: ВПКТИМ, 1980.
3. Справочник мебельщика 2002. Каталог мебельной фурнитуры

Основная литература

1. Лукаш, А.А. Основы конструирования изделий из древесины. Дизайн корпусной мебели [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 132 с.

Дополнительная литература

1. Радчук Л. И. Основы конструирования изделий из древесины: Учебное пособие к курсовому проектированию для вузов / Л. И. Радчук.- М.: МГУЛ, 2006.- 200 с..

2. Погребский М.П. Пособие конструктору мебели / М.П. Погребский . - Лесн. пром-сть, 1986г.-160 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

- 1 В чем заключается назначение крепежной фурнитуры?
- 2 Привести классификацию мебельной фурнитуры.
- 3 Указать классификацию фасадно-лицевой и декоративной фурнитуры.
- 4 Материал для изготовления крепежной и лицевой фурнитуры.
- 5 Перечислить виды стяжек и дать сравнительную характеристику.
- 6 Назвать достоинства и недостатки различных видов мебельных опор.
- 7 Какие петли применяются для навески распашных дверей?
- 8 Какие петли применяются для навески откидных дверей?
- 9 Какие полкодержатели применяются для установки стеклянных и древесностружечных полок?

Практическое занятие № 4

Расчет допусков. Обозначение на чертеже

Цель работы: научиться рассчитывать допускаемые отклонения от номинальных размеров.

Задание: 1. ознакомиться с системой допусков и посадок; 2. научиться выбирать квалитет точности и рассчитывать допускаемые отклонения на линейные размеры деталей и на отверстия изделия.

Порядок выполнения:

1. Изучить сведения о взаимозаменяемости деталей и системой допусков.

Взаимозаменяемыми являются такие детали или сборочные единицы, сборка которых в узлы или изделия может производиться без дополнительных операций подгонки. Взаимозаменяемые детали имеют одинаковую точность изготовления. Практической базой взаимозаменяемости является технический уровень производства. Теоретической базой взаимозаменяемости служит ГОСТ 6449.1-82 «Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски и посадки». Указанные конструктором на чертежах номинальные размеры деталей не могут быть выполнены при их изготовлении абсолютно точно. Размеры реальных деталей имеют отклонения от размеров, приведенных на чертежах. Эти отклонения в определенных пределах могут допускаться без ущерба для качества изделия. Высокая точность изготовления требует высокой точности исполнения оборудования, его настройки, высокой квалификации рабочего. Все эти факторы связаны с материальными затратами, поэтому заданная точность обработки должна быть технологически и экономически обоснована. Величина допустимых отклонений в зависимости от вида соединений выбирается или устанавливается по стандартам.

Теоретические основы системы допусков и посадок

Величина допуска T при одинаковых размерах характеризует точность изготовления деталей. Чем больше T , тем меньше точность. Чем меньше допуск, тем выше требования к условиям производства, тем сложнее технология и выше трудоемкость.

Величина допуска T определяется по формуле:

$$T = i a,$$

где i – единица допуска, зависящая от размера детали; a – коэффициент, зависящий от квалитета.

В деревообработке используются квалитеты от 10 до 18. Каждому квалитету соответствует свое значение коэффициента a :

квалитет	10	11	12	13	14	15	16	17	18
коэффициент»	64	100	160	250	400	640	1000	1600	2500

Как видно, наименьший допуск будут иметь детали, изготовленные по 10 квалитету. При понижении точности на один квалитет величина допуска увеличивается в 1,6 раза.

Основные понятия ГОСТа 6449-82 «Древесина и древесные материалы. Допуски и посадки». Номинальный размер, максимально и минимально допустимый размер. Верхнее и нижнее допустимое отклонение. Допуск, поле допуска. Квалитет. В таблице указаны рекомендуемые поля допусков

Изделия из древесины состоят из деталей, которые в процессе эксплуатации находятся в относительном покое или движении.

Две подвижные или неподвижные детали, элементы которых входят друг в друга, образуют соединение. Такие детали называются сопрягаемыми деталями, а их размеры - сопрягаемыми размерами. При соединении двух элементов различают охватываемую и охватывающую поверхности. Названия отверстия и вала условны и применимы ко всем охватывающим и охватываемым поверхностям (например, к проушине и шипу).

Размер - это числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения. Действительный размер - размер, установленный измерением обработанной детали с допустимой погрешностью.

Предельные размеры - два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться действительный размер.

Номинальный размер - размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений (он проставляется на чертеже).

Рекомендуемые поля допусков габаритных размеров щитовых элементов мебели по ГОСТ 6449.1

Наименование щитовых элементов	Параметр	Интервал номинальных размеров, мм	Рекомендуемые поля допусков
1. Стенки корпусов изделий и перегородки	Длина	От 300 до 1000 Св. 1000 до 2000	$J_s12; j_s13$ $J_s11; j_s12$
	Ширина	До 315 Св. 315 до 580	J_s13 J_s12
	Толщина	До 18	J_s14
2. Полки, устанавливаемые на полкодержатели	Длина	До 800 Св. 800 до 1200	$J_s12; j_s13$ $J_s11; j_s12$
	Ширина	До 560	J_s14
	Толщина	До 18	J_s14
3. Двери накладные	Ширина	416; 440; 560	$a13; b13; c13$
	Высота	От 332 до 1250 Св. 1250 до 1724	$b12; c12; b13$ $b12; c12$
	Толщина	До 18	J_s14
4. Стенки цокольных коробок	Ширина	92; 108; 140	$J_s13; j_s14$
5. Накладные стенки ящиков	Ширина	44; 92; 108; 140; 212; 284	$J_s13; j_s14$

Допуск - разность между наибольшим и наименьшим предельным размерами или алгебраическая сумма верхнего и нижнего предельного отклонения.

Поле допуска - поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями. Качество - совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров.

Посадки: с зазором, с натягом, переходные. Посадка - характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов.

Номинальный размер посадки - номинальный размер, общий для отверстия и вала, составляющих соединение. Номинальные размеры соединяемых отверстия и вала равны.

Зазор - разность размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала. Натяг - разность размеров вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия.

При соединении деталей друг с другом качество соединения определяется характером сопряжения деталей, который зависит и тесно связан с посадкой. Посадка характеризует свободу перемещения сопрягаемых элементов или степень препятствия этому перемещению. Они бывают трёх видов: с зазором (подвижные), с натягом (неподвижные) и переходные, когда у соединений одной группы могут быть зазоры или натяги

2. Выбрать допускаемые отклонения линейных размеров, отверстий проектируемого изделия.

Поля допусков для линейных размеров и посадки выбираются по ГОСТ6449.1-82-ГОСТ6449.5-82 "Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски и посадки" где установлены допуски и посадки для сопрягаемых составных частей изделий с учетом требований стандартов СЭВ 145-75 "Единая система допусков и посадок СЭВ".

Стандарт состоит из 5 разделов: Поля допусков для линейных размеров и посадки (ГОСТ 6449.1-82); Допуски углов (ГОСТ 6449.2-82); Допуски формы и расположения поверхностей (ГОСТ6449.3-82); Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей (ГОСТ 6449.4-82); Неуказанные предельные отклонения (ГОСТ6449.5-82).

Поля допусков, которые устанавливаются по ГОСТ 6449.1-82, ограничивают суммарные

погрешности линейных размеров составных частей изделий

Допуски расположения осей отверстий

Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей устанавливаются по ГОСТ 6449.4-82

Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей назначаются в зависимости от типа соединения (А, В, С) и от вида расположения осей отверстий.

В соединениях типа А зазоры для прохождения крепежных деталей предусмотрены в обеих соединяемых деталях (соединение болтовое). В соединении типа С крепежные детали входят в отверстия соединяемых деталей с натягом, например, в разборных и неразборных соединениях деталей круглыми вставными шипами. Для соединения типа С предельные отклонения рекомендуются принимать для отверстий Н13, Н14, а для вала К13, К14.

3. Изучить рекомендации по выбору допусков и осуществить выбор допускаемых отклонений для конструируемого изделия мебели.

В зависимости от назначения различают линейные размеры двух видов: размеры, определяющие величину, форму детали и координирующие размеры.

К размерам первого вида относятся габаритные размеры деталей и размеры их элементов. Поля допусков для размеров первого вида следует устанавливать по квалитетам ГОСТ 6449.1

Координирующие размеры определяют правильное взаимное расположение ответственных (функциональных) элементов деталей или их положение относительно баз, например: расстояние между осью отверстия и базой; расстояние между осями двух отверстий, назначаются по ГОСТ 6449.3. В соответствии с указанным стандартом предельные отклонения координирующих размеров выбирают из следующего ряда, ± мм: 0,10; 0,12; 0,16; 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,80; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 и т. д. В табл.1,2,3 приведены рекомендации по выбору допусков размеров элементов изделий корпусной мебели

Таблица 1

Значения допусков линейных размеров до 2500 мм, (по ГОСТ 6449.1)

Интервал размеров, мм	Квалитет								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
До 3	-	-	0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	1,0	1,4
Свыше 3 до 6	-	-	0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	1,2	1,8
Свыше 6 до 10	-	-	0,15	0,22	0,36	0,58	0,90	1,5	2,2
Свыше 10 до 18	-	-	0,18	0,27	0,43	0,70	1,10	1,8	2,7
Свыше 18 до 30	-	-	0,21	0,33	0,52	0,84	1,30	2,1	3,3
Свыше 30 до 50	-	-	0,25	0,39	0,62	1,0	1,60	2,5	3,9
Свыше 50 до 80	-	0,19	0,30	0,46	0,74	1,2	1,90	3,0	4,6
Свыше 80 до 120	-	0,22	0,35	0,54	0,87	1,4	2,20	3,5	5,4
Свыше 120 до 180	-	0,25	0,40	0,63	1,00	1,6	2,50	4,0	6,3
Свыше 180 до 250	-	0,29	0,46	0,72	1,15	1,85	2,90	4,5	7,2
Свыше 250 до 315	-	0,32	0,52	0,81	1,30	2,1	3,20	5,2	8,1
Свыше 315 до 400	-	0,36	0,57	0,89	1,40	2,3	3,60	5,7	8,9
Свыше 400 до 500	-	0,40	0,63	0,97	1,55	2,5	4,00	6,3	9,7
Свыше 500 до 630	-	0,44	0,70	1,10	1,75	2,8	4,40	7,0	-
Свыше 630 до 800	-	0,50	0,80	1,25	2,00	3,2	5,00	8,0	-
Свыше 800 до 1000	-	0,56	0,90	1,40	2,30	3,6	5,60	9,0	-
Свыше 1000 до 1250	-	0,66	1,05	1,65	2,60	4,2	6,60	10,5	-
Свыше 1250 до 1600	0,50	0,78	1,25	1,95	3,10	5,00	7,80	12,5	-
Свыше 1600 до 2000	0,60	0,92	1,50	2,30	3,70	6,00	9,20	15,0	-
Свыше 2000 до 2500	0,70	1,10	1,75	2,80	4,40	7,00	11,0	17,5	-

Нормативы допускаемых зазоров между кромками полок и буртиками полкодержателей

Номинальные размеры полок, мм		Допустимые зазоры на две стороны, мм
длина	ширина	
До 600	До 250	0,3 – 2,4
Свыше 600 до 1250		0,4 – 2,8
До 600	Свыше 250 до 400	0,6 – 2,6
Свыше 600 до 1250		0,6 – 2,6
До 600	Свыше 400 до 600	0,8 – 2,8
Свыше 600 до 1250		0,8 – 3,2

Таблица 3

Нормативы допускаемых зазоров между ящиками и направляющими элементами по ширине проема корпуса

Номинальные размеры полок, мм		Допускаемые зазоры на две стороны, мм
длина	ширина	
До 400	До 400	1,0 – 3,0
	Свыше 400 до 900	1,0 – 3,5
Свыше 400 до 600	До 400	1,2 – 3,5
	Свыше 400 до 900	1,2 – 4,0

Форма отчетности: чертежи деталей (сборочных единиц) с указанными расчетными допускаемыми отклонениями линейных размеров; допусков расположения осей отверстий для крепежных деталей и координирующих размеров осей.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с допусками формы и расположения поверхностей сопрягаемых деталей мебельного изделия.
2. Ознакомиться с методами достижения необходимой точности изготовления мебельных деталей.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Выполнить чертежи деталей или сборочных единиц мебели с указанием допускаемых отклонений линейных размеров деталей по длине, ширине и толщине. На чертежах деталей указать допускаемые отклонения размеров отверстий под крепежные детали и координирующие размеры осей от базовой линии. Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ6449.1-82-ГОСТ6449.5-82 Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски и посадки Госстандарт СССР: изд-во стандартов, 1982. - 22с.

Основная литература

1. Лукаш, А.А. Основы конструирования изделий из древесины. Дизайн корпусной мебели [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 132 с.

Дополнительная литература

1. Барташевич А.А. Основы композиции и дизайна мебели: учебное пособие для вузов/ А.А. Барташевич, Л.Е. Дягилев, Р.М. Климин и др. - Ростов н/Д: Феникс, 2004.- 192 с.
2. Погребский М.П. Пособие конструктору мебели / М.П. Погребский . - Лесн. пром-сть, 1986г.- 160 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дать характеристику понятиям: взаимозаменяемость, точность
2. Перечислить качества, дать их сравнительную характеристику
3. Указать наиболее часто применяемые качества при изготовлении деталей мебели
4. Как определить координирующие отклонения осей отверстий?
5. В какой системе назначаются отклонения отверстий под крепежные детали в пластьях и кромках мебельных сборочных единиц?
6. Указать методику расчета допускаемых отклонений линейных размеров мебельных деталие.?

Практическое занятие № 5

Рабочая конструкторская документация: сборочный чертеж, детализовка, спецификации

Цель работы: разработать комплект конструкторской документации на изделие.

Задание: 1. познакомиться со стадиями проектирования и видами конструкторской документации; 2. составить спецификацию на сборочный чертеж изделия, спецификации на детали

Порядок выполнения:

1. ГОСТ 2.103 устанавливает стадии разработки конструкторской документации и этапы выполнения работ, характеристика представлена в табл.1.

До начала проектирования проводятся предпроектные исследования по изучению сложившегося спроса на конкретные виды столярно-строительных или мебельных изделий; изучаются аналоги и уточняется перечень требований к изделию.

Постановке изделий на производство предшествуют конструкторская, техническая, технологическая и организационная подготовка.

Конструкторская подготовка включает разработку рабочей конструкторской документации на изделие. Техническая подготовка: отработка конструкций изделий на технологичность; разработка технологической оснастки, нестандартного оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента; разработка технологических процессов изготовления изделий, расчет необходимого количества материалов; разработка технологических планировок цехов и выполнение технологических расчетов.

Таблица 1

Стадии и этапы проектирования

Стадии разработки	Этапы выполнения работ
Техническое предложение	Подбор материалов. Разработка технического предложения с присвоением документам литеры «Т». Рассмотрение и утверждение технического предложения
Эскизный проект	Разработка эскизного проекта с присвоением документам литеры «Э». Изготовление и испытание макетов (при необходимости). Рассмотрение и утверждение эскизного проекта
Технический проект	Разработка технического проекта с присвоением документам литеры «Т». Изготовление и испытание макетов (при необходимости). Рассмотрение и утверждение технического проекта
Рабочая конструкторская документация: А) опытного образца (опытной партии) изделия, предназначенного для серийного (массового) или единичного производства (кроме разового изготовления)	Разработка конструкторской документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии) без присвоения литеры. Изготовление и предварительные испытания опытного образца (опытной партии). Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением литеры «О». Примерочные испытания опытного образца (опытной партии) и корректировка конструкторских документов с присвоением им литеры «О 1»
Б) серийного (массового) производства	Изготовление и испытание установочной партии по документация с литерой «О» (или «О 2»). Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и испытания установочной серии, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия с присвоением конструкторским документам литеры «А».

Технологическая подготовка: разработка технологических процессов изготовления изделий с выбором наиболее рациональных способов изготовления деталей и сборочных единиц; организационная подготовка включает материально-техническое обеспечение производства по выпуску новых изделий.

Создание современной мебели - сложный процесс, осуществляемый коллективом специалистов многих профессий. Это вызвано сложностью функций мебельных изделий и их особенностями

В состав проекта входят чертежи изделия и деталей; перспективные изображения мебели в интерьере. К проекту прилагается пояснительная записка, содержащая сведения на художественно-конструкторскую разработку, комплекс требований, результаты предпроектных исследований, обоснование принятых решений, характеристику изделий или группы изделий, их состав, конструктивные особенности, материалы, отделку, технико-экономические показатели. В процессе художественно-конструкторского проектирования решаются вопросы унификации деталей.

В результате выполнения работы, обучающиеся должны уметь самостоятельно проектировать мебельные изделия, быть готовыми выполнять контрольную работу

Совокупность текстовых и графических документов является конструкторскими.

Графические конструкторские документы - это все виды чертежей:

чертеж детали – графическое изображение детали с указанием необходимых для изготовления параметров; сборочный чертеж - графическое изображение сборочной единицы, дает представление о взаимной связи и расположении составных частей; чертеж общего вида – определяет конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей, принцип работы и эксплуатации изделия. Чертежи выполняются на формате А3 или А4 в масштабе 1:5, 1:10, 1:20.

Размеры указываются габаритные и функциональные;
габаритный чертеж - упрощенное изображение изделия. Дает представление о его внешнем виде, имеет габаритные размеры; чертеж интерьеров – графическое изображение мебели в интерьере.

Текстовые документы – пояснительные записки, спецификации, ведомости.

Пояснительная записка содержит техническое описание изделия и данные, не указанные на чертежах.

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта, сведения о материалах, необходимых для изготовления проектируемого изделия.

Техническое описание изделий разрабатывается после выполнения конструкторских документов и состоит из разделов:

- вводная часть;
- описание изделия - назначение изделия, его краткие эстетическая, и функциональная характеристики;
- общий вид, внутреннее устройство, габаритные и функциональные размеры;
- конструкция и материалы.

В конце раздела приводятся варианты облицовочных и защитно-декоративных покрытий, со ссылкой на действующие нормативные требования к покрытиям.

В разделе «Конструкция и материалы» указываются тип корпуса, способы соединений деталей и узлов в изделие, материалы, фурнитура, изделия из стекла, ссылки на действующие стандарты по фурнитуре и материалам.

2. Методика составления спецификации

Спецификация содержит сведения о составе сборочной единицы, применяемых материалах, а также конструкторских документах, необходимых для изготовления изделия. Спецификация является основным документом для сборочных единиц. Каждая сборочная единица должна иметь свою спецификацию (шкаф, ящик, стенка и т.д.).

Спецификации выполняются на формате А4 по ГОСТ 2.108 ЕСКД.

Формы спецификации заполняются следующим образом.

В графе «Обозначение» шифруются сборочные единицы и детали изделия буквами и четырьмя парами нулей (многосекционных изделий) и тремя парами нулей (для однокорпусных изделий).

- Первая часть содержит название работы:

Кр – контрольная работа, ВКР – выпускная квалификационная работа

- Вторая часть содержит обозначение группы изделий по назначению:

Б-мебель бытовая; О- мебель для общественных зданий; Н – набор; Г – гарнитур; И- изделие; БН –набор бытовой.

- Третья часть обозначает составные части изделия (секция, тумба, приставка, подстолье).

- Четвертая часть содержит обозначение сборочных единиц, узлов (спинка, опора, боковина, ящик.)

- Пятая часть - обозначение сборочных единиц, входящих в состав сборочной единицы (передняя стенка ящика, царга и т.д.)

- Шестая часть - обозначение деталей (ножка, основа щита, облицовка щита, накладка, планка и т.д.).

Например, обозначение передней стенки ящика секции 01:

Кр. БН. 01. 01. 01. 00 СБ

Кр – контрольная работа

БН – набор бытовой

01.- секция

01. - ящик

01 - стенка передняя

Обозначение лицевой планки передней стенки ящика секции 01:

Кр. БН. 01. 01. 01. 01 СБ

Кр – контрольная работа

БН – набор бытовой

01.- секция

01. - ящик

Графу «Наименование» спецификации составляют по разделам.

В раздел «Документация» входит:

- сборочный чертеж - для набора корпусной мебели (мебельная стенка);
- габаритный чертеж — для наборов мебели из отдельно стоящих изделий, например набор мебели для спальни и т. д.

В разделе «Документация» для сборочных единиц обязательным документом является сборочный чертеж. В разделе «Сборочные единицы» сначала вносят сборочные единицы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие, а затем - заимствованные из других изделий в порядке возрастания обозначений.

В разделе «Детали» вносят детали в порядке возрастания обозначений. Для деталей, выполняемых на форматах, вносят формат, № позиции, обозначение и наименование детали, их количество.

Детали, не имеющие чертежей, записывают в спецификацию в порядке технологической последовательности их изготовления: основу щита, облицовку пластей, облицовку кромок.

Для деталей, не имеющих чертежей (БЧ), в спецификации указывают данные в такой последовательности: наименование деталей, материалы, стандарты или другую нормативно-техническую документацию на материалы, размеры.

В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, применяемые по государственным стандартам (шурупы, винты, гайки). Наименование стандартных изделий записывают в алфавитном порядке, а в пределах одного наименования — от меньшего размера изделия к большему размеру, например: шуруп 1-3x25, затем 1-4x25 и т. д.

В разделе «Прочие изделия» сначала записывают изделия по техническим условиям (ТУ), затем по руководящим техническим материалам (РТМ), потом по каталогам мебельной фурнитуры.

Наименование изделий по каталогам мебельной фурнитуры допускается записывать в раздел «Прочие изделия» с сокращением слов, например: стяжка 2.1; петля 3.14; защелка 4.11

Пример заполнения спецификации сборочного чертежа и детали приведена в п.6 [1].

Форма отчетности: заполненные формы спецификации на сборочный чертеж мебельного изделия и детали (сборочные единицы) мебельного изделия.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить порядок разработки технического задания на разработку мебельного изделия.
2. Ознакомиться с выполнением стадии «эскизный проект» и «технический проект»
3. Ознакомиться с порядком заполнения спецификации на наборы мебели для сидения и лежания.
4. Ознакомиться с порядком заполнения спецификации на наборы корпусной мебели.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Выполнить спецификацию к разработанным ранее чертежам деталей или сборочных единиц мебели и к сборочному чертежу конструируемого изделия. Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 2.108-68 Единая система конструкторской документации. Спецификация Госстандарт СССР: изд-во стандартов, 1971. – 8 с.

Основная литература

1. Лукаш, А.А. Основы конструирования изделий из древесины. Дизайн корпусной мебели [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 132 с.

Дополнительная литература

1. Погребский М.П. Пособие конструктору мебели / М.П. Погребский . - Лесн. пром-сть, 1986г.- 160 с.
2. Радчук Л. И. Основы конструирования изделий из древесины: Учебное пособие к курсовому проектированию для вузов / Л. И. Радчук.- М.: МГУЛ, 2006.- 200 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите стадии проектирования изделий мебели
2. Охарактеризуйте этапы проектирования
3. назначение предпроектных исследований.
4. Указать порядок заполнения спецификации на мебельное изделие (сборочный чертеж)

5. Что включает в себя техническая и технологическая подготовка производства.
6. Указать порядок заполнения спецификации на сборочную единицу
7. С какой целью производят изготовление опытного образца?
8. Указать отличие серийного производства от массового производства мебели.

Практическое занятие № 6

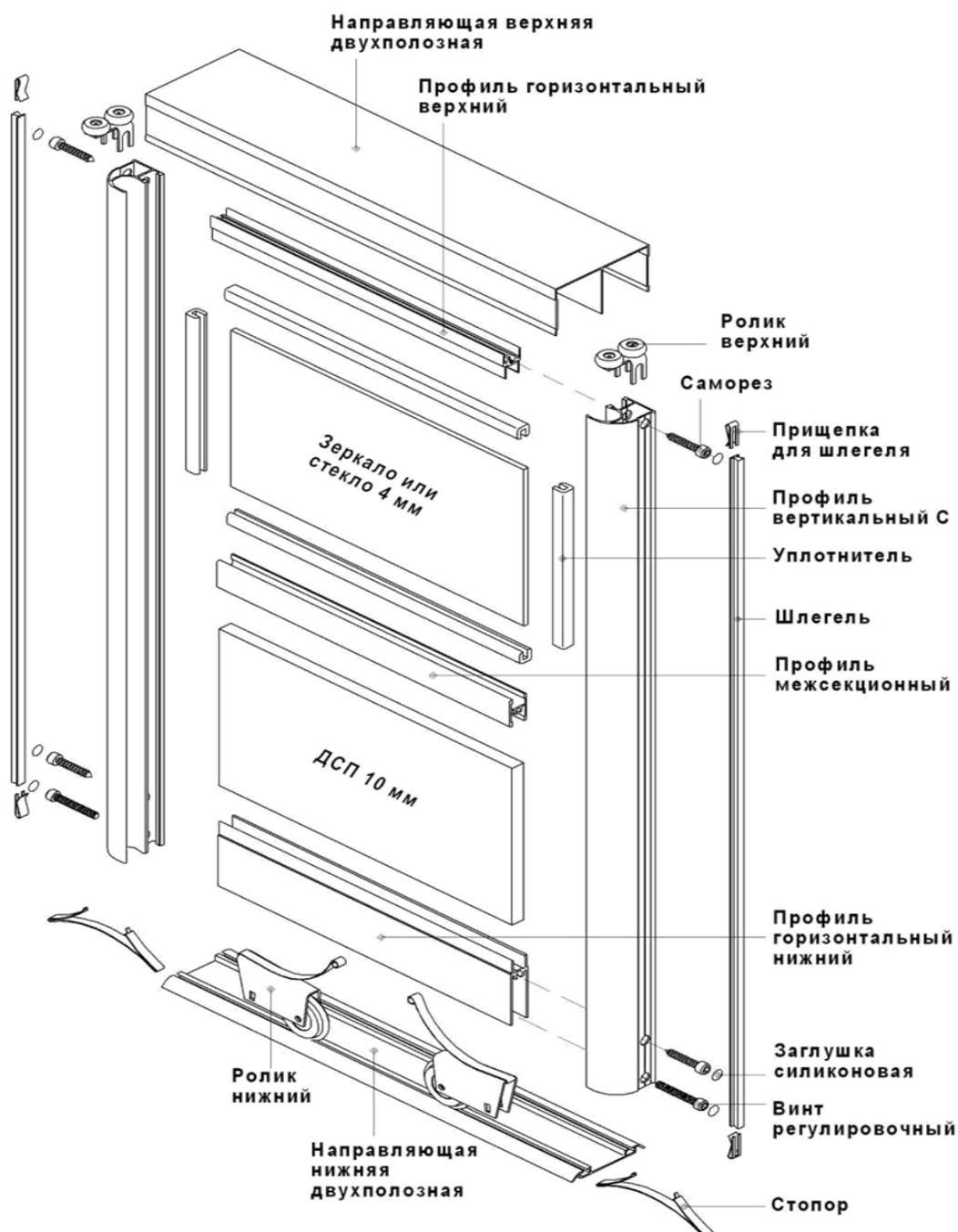
Расчет фасадов шкафов-купе

Цель работы: приобретение практических навыков конструирования фасада шкафа-купе

Задание: 1. Изучить действующие требования к конструированию раздвижных дверей шкафа-купе;

2. выполнить расчет допусков и посадок вкладыша двери (согласно задания преподавателя, табл.1)

Шкаф-купе используется как мебель для прихожей, спальни, детской, кухни, офиса, кабинета. Шкаф может быть отдельно стоящим или встроенным. Основа шкафа-купе-корпус и наличие раздвижных дверей – купе. Двери выполняются из алюминиевых профилей. Конструктивные особенности раздвижных дверей показаны на рисунке.



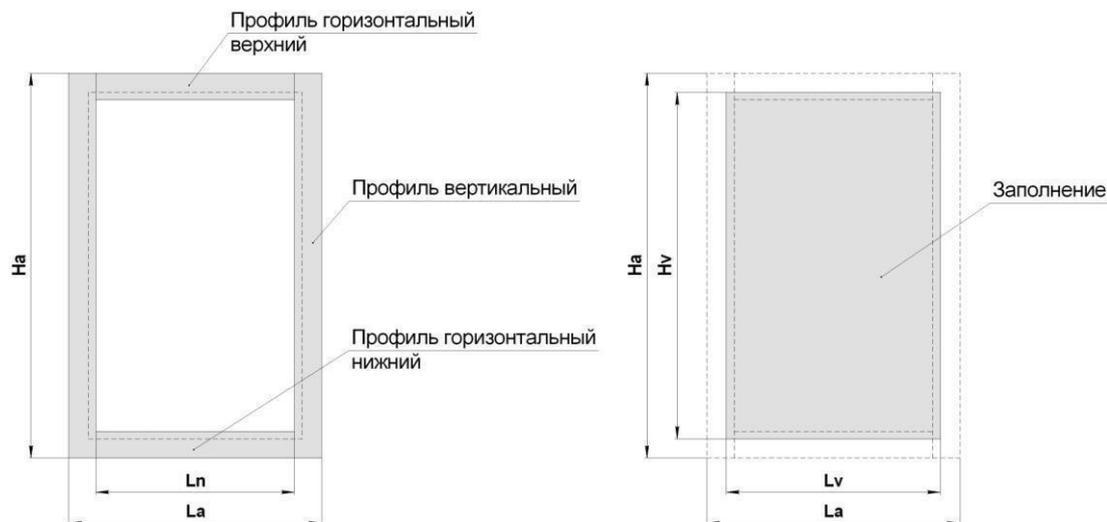
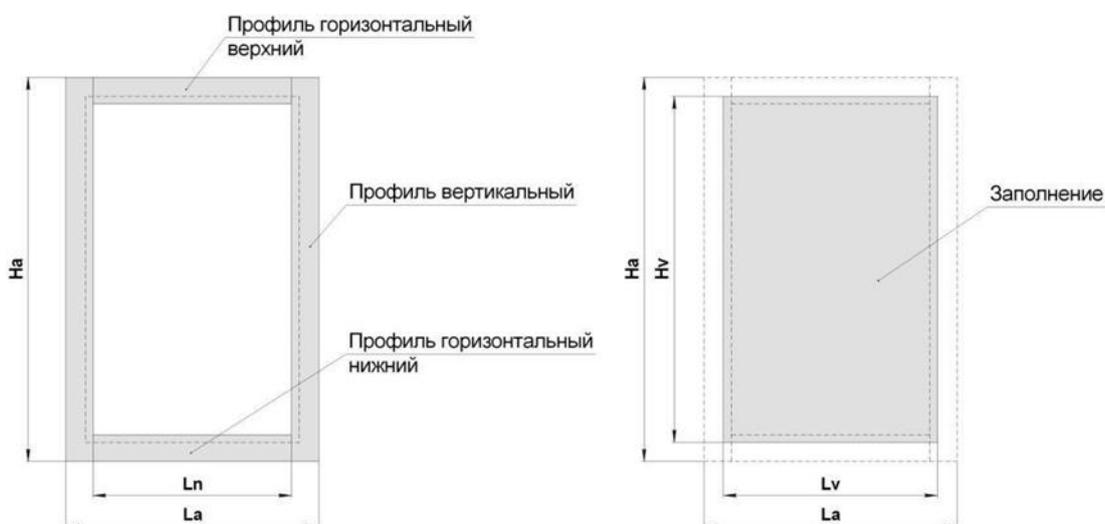


Рис.1 Устройство раздвижных дверей шкафа-купе



Порядок выполнения:

Размеры элементов раздвижных дверей рассчитываются исходя из внутренних размеров шкафа или размеров проема. Исходными данными для расчета являются высота проема H_p и ширина проема L_p .

Расчет системы состоит из двух этапов:

1. Расчет габаритов створок и размеров профилей.
2. Расчет заполнения створок.

Исходные данные: высота проема H_p и ширина L_p берутся из расчета шкафа или измеряется фактически.

Расчет профиля удобно представить в форме таблицы.

Параметры и обозначения	Расчетные формулы с пояснениями
Высота створки H_a	$H_a = H_p - 40$
Ширина створки L_a	$L_a = (L_p + a \cdot b) / c$
Перехлест a	Зависит от типа вертикального профиля: 26 мм – для Classic профиля 32 мм – для Omega профиля Следовательно $L_a = (L_p + 26 \cdot b) / c$ (профиль Omega) $L_a = (L_p + 32 \cdot b) / c$ (профиль Omega)
Количество перехлестов b	Зависит от схемы открывания створок
Количество створок c	
Длина вертикального профиля H_n	$H_n = H_a = H_p - 40$ (равна высоте створки H_a)

Длина горизонтального профиля	L_n	$L_n = L_a - 51$ (профиль Classic) $L_n = L_a - 63$ (профиль Omega)
Длина трека	L_t	$L_t = L_p - 1$

В качестве заполнения створок используется ДСП толщиной 10 мм, стекло или зеркало толщиной 4 мм. Стекло и зеркало устанавливается в паз с силиконовым уплотнителем. Ниже приведена методика расчета цельного заполнения

Расчет заполнения

Исходные данные: высота створки H_a берется из расчета шкафа или измеряется по факту; ширина створки проема L_a берется из расчета шкафа или измеряется по факту.

Таблица расчета заполнения

Параметры и обозначения	Расчетные формулы с пояснениями
Высота заполнения H_v	$H_v = H_a - 60$ (заполнение из ДСП 10 мм) $H_v = H_a - 62$ (заполнение из стекла 4 мм)
Ширина заполнения L_v	Ширина заполнения из ДСП 10 мм: $L_v = L_a - 37$ (профиль Classic); $L_v = L_a - 48$ (профиль Omega) Ширина заполнения из стекла 4 мм: $L_v = L_a - 40$ (профиль Classic); $L_v = L_a - 51$ (профиль Omega)
В случае разбивки заполнения на секции, применяется межсекционный профиль и расчет ведется по формулам соединителя с винтом : $H_v = (H_a - 8 * n) / n$ (заполнение из ДСП 10 мм)* ; $H_v = (H_a - 11 * n) / n$ (заполнение из стекла 4 мм)*	

Расчет распашных дверей -купе завершается установлением допусков и посадок. Поля допусков и предельные отклонения вкладышей определяются по ГОСТ 6449,1.

Рекомендуются следующие посадки: для толщины-переходная; для ширины и длины- с зазором. Рекомендуется задаваться следующими полями допусков:

Для отверстий: диаметр отверстий (ширина проема) Н13.глубина-Н 15;

для валов: ширина вкладыша - b 12, c12, b13;

высота вкладыша при размере до 1250 мм- b 12, c12, b13;

высота вкладыша при размере свыше 1250 мм -b12. c12

Таблица 1

Исходные данные для расчета дверей-купе

№ вар.	Ширина проема, мм	Высота проема, мм	Количество дверей, шт	Материал вставки (вкладыш)	Профиль-ручка
1	100	1900	2	МДФ толщиной 10 мм	Асимметричный «С»
2	1050	2000			
3	1100	2100			
4	1150	2200			
5	1200	2300			
6	1250	1900	3	МДФ толщиной 8 мм	Симметричный «Н»
7	1800	2000			
8	1850	2100			
9	1900	2200			
10	1950	2300			
11	2000	1900	2	Зеркало толщиной 5 мм	Асимметричный «С»
12	1000	2000			
13	1050	2100			
14	1100	2200			

Форма отчетности: конспект, содержащий описание сконструированного шкафа-купе, чертежи с указанием габаритных размеров с допускаемыми отклонениями; запись условного обозначения рассчитанных посадок с пояснениями.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить инструкцию по сборке и установке дверей-купе.

2. Изучить виды профилей и мебельных систем раздвижных дверей компании « AFRISTO»

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по литературным источникам или лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Выполнить расчет раздвижных дверей-купе, дать описание рассчитанных посадок, графическое изображение разработанного изделия с указанием размеров. Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 6449.1-82-ГОСТ6449.5-82 Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски и посадки Госстандарт СССР: изд-во стандартов, 1982. - 22с.

2. Единый каталог мебельной фурнитуры ТБМ. www.mebel.tbm.ru

Основная литература

1. Конструированию мебели: учебное пособие / А.А. Филонов, В.А. Гарин, А.Н. Чернышов, Л.В. Пономаренко.- Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. -144 с.- Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143251\(20.12.2007\)](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143251(20.12.2007)).

Дополнительная литература

1. Погребский М.П. Пособие конструктору мебели / М.П. Погребский . - Лесн. пром-сть, 1986г.- 160 с.

2. Радчук Л. И. Основы конструирования изделий из древесины: Учебное пособие к курсовому проектированию для вузов / Л. И. Радчук.- М.: МГУЛ, 2006.- 200 с..

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите основные виды рамочных профилей МДФ.
2. Охарактеризуйте материалы для изготовления наполнителей рамочных дверей.
3. Укажите аксессуары в производстве дверей-купе
4. укажите методику определения габаритных размеров дверей.
5. Каким образом гарантируется точность установки дверей по высоте и ширине?.
6. Как назначается посадка для основных элементов двери?
7. как определяются вертикальные и горизонтальные зазоры?

Практическое занятие № 7

Размерный анализ мебельного изделия

Цель работы: научиться проводить расчет размерных цепей.

Задание: 1. познакомиться с методикой и порядком выполнения расчетов; 2. провести расчет размерных цепей проектируемого изделия

Порядок выполнения

Качество изделий в значительной степени зависит от точности их изготовления. При конструировании изделия для каждой его составной части необходимо установить такие номинальные размеры и допуски, которые гарантируют требуемое качество изделий после их сборки. С этой целью проводится размерный анализ изделия, с использованием его схемы сборки. Основные положения, термины и обозначения размерных цепей регламентированы ГОСТ 16319.

Методика составления размерных цепей

1) Составляется схема размерных цепей. В качестве примера на рис. 1. приведена схема размерных цепей шкафа для платья с корпусом типа 1 на четырех конических ножках.

2) Устанавливаются допустимые пределы изменения замыкающего звена и с их учетом определяются его параметры: номинальный размер; предельные верхнее $\Delta_{вд}$ и нижнее $\Delta_{нд}$ отклонения; координату середины поля допуска $\Delta_{0д}$: $\Delta_{0д}=(\Delta_{вд} + \Delta_{нд})/2$; допуск $\delta_{д}$.

3) Выявляются составляющие звенья, составляется схема размерной цепи.

4) Рассчитываются номинальные размеры всех составляющих звеньев и по формуле определяется номинальный размер замыкающего звена:

$$A_{\Delta} = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_{Ai} A_i$$

где A_{Δ} — номинальный размер замыкающего (исходного) звена; ξ_{Ai} — передаточное отношение i -го

составляющего звена размерной цепи A (в случае линейных размерных цепей $\xi_i = 1$ для увеличивающих звеньев и $\xi_i = -1$ для уменьшающих); A_i — номинальный размер i -го составляющего звена; i — текущий номер звена; m — число звеньев в цепи (число составляющих звеньев равно $m-1$ плюс одно замыкающее звено);

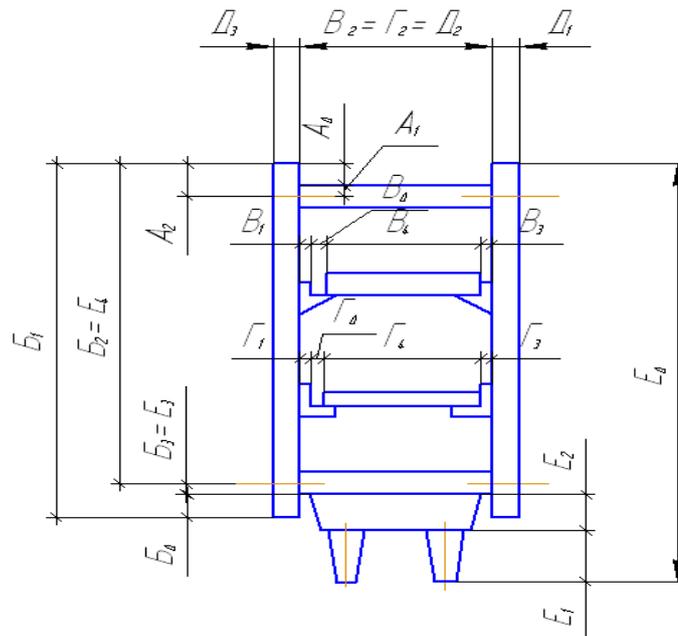


Рис. 1.. Схемы размерных цепей шкафа для платья.

- 5) Выбирается метод достижения требуемой точности замыкающего звена;
- 6) Рассчитываются и устанавливаются допуски, поля допусков и координаты середины полей допусков размеров составляющих звеньев.

Последовательность проведения расчетов при использовании метода полной взаимозаменяемости:

- 1) устанавливают допуск на размер каждого из составляющих звеньев по квалитетам (ГОСТ 6449.1);
- 2) проверяют правильность установленных допусков по формуле:

$$\delta'_\Delta = \sum_{i=1}^{m-1} \delta_i,$$

где δ'_Δ — расчетное значение допуска замыкающего звена; δ_i - допуск i -го составляющего звена;

- 3) согласно принятым квалитетам, выбирают такие поля допусков для каждого звена, при которых обеспечивается заданная координата середины поля допуска замыкающего звена. Правильность выбора полей допуска проверяют по формуле:

$$\Delta'_{0\Delta} = \sum_{i=1}^{m-1} \xi_i \Delta_{0i},$$

где $\Delta'_{0\Delta}$ — расчетное значение координаты середины поля допуска замыкающего звена; Δ_{0i} - координата середины поля допуска i -го составляющего звена, определяемая по формуле:

$$\Delta_{0i} = (es_i - ei_i)/2,$$

где es_i, ei_i — соответственно верхнее и нижнее отклонения i -го звена;

- 4) определяют расчетные предельные отклонения замыкающего звена по формулам:

$$\Delta'_{B\Delta} = \Delta'_{0\Delta} + \delta'_\Delta / 2 \text{ (верхнее)}, \quad \Delta'_{H\Delta} = \Delta'_{0\Delta} - \delta'_\Delta / 2 \text{ (нижнее)};$$

- 5) определяют расчетные пределы изменения размера замыкающего звена по формулам (например, для размерной цепи A):

$$A'_{\Delta min} = A_\Delta + \Delta'_{H\Delta} \text{ (наименьшее значение)}, \quad A'_{\Delta max} = A_\Delta + \Delta'_{B\Delta} \text{ (наибольшее значение)};$$

- 6) полученные значения сравнивают с заданными пределами изменения размера замыкающего звена,

при этом должны выполняться следующие условия:

$$A'_{\Delta min} \geq A_{\Delta min}, \quad A'_{\Delta max} \leq A_{\Delta max}.$$

При использовании метода неполной взаимозаменяемости расчеты ведут следующим образом:

- 1) принимают экономически обоснованный процент риска;
- 2) выбирают предполагаемые законы распределения размеров составляющих звеньев и соответствующие или относительные средние квадратичные отклонения;
- 3) устанавливают допуски на размер каждого составляющего звена, проверяют их правильность:

$$\delta'_{\Delta} = t_{\Delta} \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} \lambda_i^2 \delta_i^2},$$

где t_{Δ} — коэффициент риска; λ_i — относительное среднее квадратичное отклонение размера i -го звена; $\lambda = 1/3$ при нормальном законе его распределения;

При нормальном законе распределения отклонений t_{Δ} выбирают в зависимости от принятого процента риска P :

Таблица 1

Значения коэффициента риска в зависимости от процента риска

P, %	0,1	0,27	0,5	1	2	3	5	10	32
t_{Δ}	3,29	3	2,81	2,57	2,32	3,17	1,96	1,65	1

Дальнейшие расчеты выполняют так же, как при использовании метода полной взаимозаменяемости. Если условия выполняются, размерная цепь решена правильно и точность замыкающего звена обеспечивается

В случае получения отрицательного результата рекомендуется:

- а) изменить номинальный размер замыкающего звена A_{Δ} за счет соответствующего изменения номинального размера одного (или нескольких) составляющих звеньев цепи;
- б) выбрать другие поля допусков (предельные отклонения) размеров для одного или нескольких составляющих звеньев в пределах ранее принятого качества по ГОСТ 6449.1, т. е. без изменения значения допуска; при этом предпочтительными следует считать поля допусков h, j_s и k .

Нормативы параметров замыкающих звеньев размерных цепей для изделий корпусной мебели

Для расчета размерных цепей необходимо знать нормативы параметров их замыкающих звеньев, являющиеся показателями качества изделий. Нормативы параметров замыкающих звеньев для некоторых размерных цепей изделий корпусной мебели установлены РТМ.

Предельные отклонения размеров свесов проходных стенок корпуса изделия не должны превышать $\pm 0,5$ мм при риске $P = 3\%$ и номинальном размере свеса 2 мм.

Нормативы для всех остальных (кроме размеров свесов) замыкающих звеньев размерных цепей установлены при риске $P = 0,27\%$, указаны в таблицах.

Допускаемые зазоры на две стороны между торцами штанги и ограничивающими элементами штангодержателя по ширине платьевого отделения шкафа установлены в пределах от 0,6 до 3 мм.

Нормативы допускаемых зазоров при установке переставных полок на полкодержатели в проем корпуса изделия приведены в табл.2

Таблица 2

Нормативы допускаемых зазоров между кромками полок и буртиками полкодержателей

Номинальные размеры полок, мм		Допустимые зазоры на две стороны, мм
длина	ширина	
До 600	До 250	0,3 – 2,4
Свыше 600 до 125		0,4 – 2,8
До 600	Свыше 250 до 400	0,6 – 2,6
Свыше 600 до 1250		0,6 – 2,6
До 600	Свыше 400 до 600	0,8 – 2,8
Свыше 600 до 1250		0,8 – 3,2

Нормативные значения параметров, характеризующих точность установки накладных дверей, следующие: расстояние между горизонтальной кромкой двери и наружной частью корпуса по высоте изделия – 0 – 2,5 мм; расстояние между вертикальной кромкой двери и наружной частью корпуса по ширине изделия – 0 – 1,5 мм; - зазор между кромками двух дверей по ширине корпуса – 2 – 4 мм, по высоте – 2,5 – 5,5 мм.

Нормативы допускаемых зазоров при установке выдвижных ящиков на направляющие по ширине проема корпуса изделия приведены в табл.3.

Таблица 3

Номинальные размеры полок, мм		Допускаемые зазоры на две стороны, мм
длина	ширина	
До 400	До 400	1,0 – 3,0
	Свыше 400 до 900	1,0 – 3,5
Свыше 400 до 600	До 400	1,2 – 3,5
	Свыше 400 до 900	1,2 – 4,0

Погрешности габаритных размеров изделий корпусной мебели ограничивают соответствующими предельными отклонениями (табл.4).

Таблица 4

Тип изделия	Допускаемые предельные отклонения габаритных размеров изделия по высоте и ширине, ± мм
1.секция блокируемой мебели	0,75
2.отдельно стоящее изделие	1,50

Рекомендации по выбору допусков при конструировании корпусной мебели

В зависимости от назначения различают линейные размеры двух видов: размеры, определяющие величину, форму детали и координирующие размеры.

К размерам первого вида относятся габаритные размеры деталей и размеры их элементов, например: ширина проушины или паза; толщина одинарного шипа и т. п. Поля допусков для размеров первого вида следует устанавливать по квалитетам ГОСТ 6449.1

Координирующие размеры определяют правильное взаимное расположение ответственных (функциональных) элементов деталей или их положение относительно баз, например: расстояние между осью отверстия и базой; расстояние между осями двух отверстий; расстояние между заплечиками шипов бруска оконной створки и т. п. Поэтому допуски и предельные отклонения координирующих размеров следует назначать по ГОСТ 6449.3. В соответствии с указанным стандартом предельные отклонения координирующих размеров выбирают из следующего ряда, ±мм:

0,10; 0,12; 0,16; 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,80; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 и т. д.

В качестве примера рассмотрим расчет допусков размеров, которые входят в размерные цепи средней секции шкафа (рис. 1).

На основании анализа конструктивной схемы и требований к шкафу сформулировано пять задач (табл. 3.2), для решения которых предлагается использовать размерные цепи А, Б, В, Г, Д рис. 1.

Таблица 5

Задачи, решаемые с помощью размерных цепей

Размерная цепь	Задача, решаемая с помощью размерной цепи	Заданные параметры замыкающего звена, мм
А; Б	Обеспечить требуемую точность размеров верхних (цепь А) и нижних (цепь Б) свесов проходных стенок корпуса	$A_{\Delta} = B_{\Delta} = 2 \pm 0,5$ при $P = 3\%$ $A_{\Delta min} = 1,5; A_{\Delta max} = 2,5 \Rightarrow$ $\delta_{A\Delta} = 1$
В	Обеспечить зазор между полкой и буртиками полкодержателей в допускаемых пределах	$V_{\Delta} = 0,6 \dots 3,0$ при $P = 0,27\%$
Г	Обеспечить зазор между торцами штанги и штангодержателями в допускаемых пределах	$\Gamma_{\Delta} = 0,6 \dots 3,0$ при $P = 0,27\%$
Д	Обеспечить требуемую точность габаритного размера шкафа по ширине	$D_{\Delta} = 834 \pm 1,5$ при $P = 0,27\%; \delta_{D\Delta} = 3$
Е	Обеспечить требуемую точность габаритного размера шкафа по высоте	$E_{\Delta} = 1960 \pm 1,5$ при $P = 0,27\%; \delta_{E\Delta} = 3$

Результаты расчета размерных цепей приведены в табл. 6. Номинальные размеры составляющих звеньев размерных цепей установлены с учетом заданных размеров корпуса шкафа по ширине и высоте. Передаточное отношение проставляется в зависимости от того, уменьшающим или увеличивающим

является составляющее звено. Поля допусков составляющих звеньев цепей выполнен по ГОСТ 6449.1 с учетом достижимой точности изготовления изделий .

Таблица 6

Результаты расчета размерных цепей

Размерная цепь	Звено	Передающее отношение	Номинальный размер, мм	Поле допуска по ГОСТ	Предельные отклонения, мм	Допуск, мм	Координата середины поля допуска, мм	Метод достижения требуемой точности замыкающего звена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	A ₁	-1	8	-	±0,16	0,32	0	ПВ (полная взаимозаменяемость)
	A ₂	+1	10	-	±0,30	0,60	0	
	A _Δ		2	-	±0,46	0,92	0	
Б	B ₁	+1	1728	J _s 11	±0,46	0,92	0	НВ(неполная взаимозаменяемость): λ=1/3 P=1% t _Δ =2.57
	B ₂	-1	1718	-	±0,30	0,60	0	
	B ₃	-1	8	-	±0,16	0,32	0	
	B _Δ		2	-	±0,49	0,98	0	
В	V ₁	-1	0,7	j _s 14	±0,12	0,24	0	НВ: λ=1/3 P = 0,27% t _Δ = 3
	V ₂	+1	802	J _s 13;	±0,70	1,40	0	
	V ₃	-1	0,7	j _s 14	±0,12	0,24	0	
	V ₄	-1	799	J _s 13;	±0,62	1,24	0	
	V _Δ		1,6		±0,95	1,90	0	
Г	Г ₁	-1	2	j _s 15	±0,20	0,40	0	НВ: λ=1/3 P = 0,27% t _Δ = 3
	Г ₂	+1	802	См.	±0,70	1,40	0	
	Г ₃	-1	2	B ₂	±0,20	0,40	0	
	Г ₄	-1	796	j _s 15	±0,62	1,24	0	
	Г _Δ		2	j _s 13	±0,98	1,96	0	
Д	D ₁	+1	16	j _s 14	±0,21	0,42	0	ПВ (полная взаимозаменяемость)
	D ₂	+1	802	См.	±0,70	1,40	0	
	D ₃	+1	16	B ₂	±0,21	0,42	0	
	D _Δ		834	j _s 14	±1,12	2,24	0	
Е	E ₁	+1	200	j _s 14	±0,36	0,72	0	ПВ
	E ₂	+1	34	j _s 13	±0,31	0,62	0	
	E ₃	+1	8	-	±0,16	0,32	0	
	E ₄	+1	1718	См.	±0,30	0,60	0	
	E _Δ		1960	B ₂	±1,13	2,26	0	

В гр. 9 табл. 6 указан метод достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи. При этом приняты следующие условные обозначения: ПВ — метод полной взаимозаменяемости; НВ — метод неполной взаимозаменяемости.

Расчетные значения замыкающих звеньев размерных цепей, согласно табл. 6, получились следующими: A_Δ=2±0,46 мм; B_Δ=2±0,49 мм; V_Δ=0,65...2,55 мм; Г_Δ=1,02...2,98 мм; D_Δ=834±1,12 мм; E_Δ=1960±1,13 мм. Сравнивая эти расчетные значения с заданными в табл. 5, можно сделать вывод о том, что расчеты размерных цепей выполнены правильно

Форма отчетности: конспект с указанием размерных цепей проектируемого изделия, таблицы с результатами расчета.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить методы достижения точности изготовления деталей: метод подгонки, метод подбора и условия их применения.
2. Обосновать применение 12-14 квалитетов точности при изготовлении мебели

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Выполнить расчет размерных цепей по составленной схеме и назначенным допускаемым отклонениям на линейные размеры и отверстия. Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 6449.1 – 6449.5. Изделия из древесины и древесных материалов, Допуски и посадки: Введ. 01.01.1984.М.: Госстандарт СССР: изд-во стандартов, 1982. – 72 с.

Основная литература

1. Конструированию мебели: учебное пособие / А.А. Филонов, В.А. Гарин, А.Н. Чернышов, Л.В. Пономаренко.- Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. -144 с.- Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143251\(20.12.2007\)](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143251(20.12.2007)).

Дополнительная литература

1. Погребский М.П. Пособие конструктору мебели / М.П. Погребский . - Лесн. пром-сть, 1986г.- 160 с.

2. Радчук Л. И. Основы конструирования изделий из древесины: Учебное пособие к курсовому проектированию для вузов / Л. И. Радчук.- М.: МГУЛ, 2006.- 200 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Укажите применяемые качества для мебельных деталей.
2. Охарактеризуйте понятие «точность»
3. Дать характеристику методов достижения взаимозаменяемости деталей.
4. Указать порядок выполнения расчета размерных цепей
5. Охарактеризовать решение прямых и обратных задач при расчете размерных цепей.
6. Какие нормативные документы устанавливают предельные отклонения от номинальных размеров?
7. Дать характеристику составляющих и замыкающего звена.
8. Что такое коэффициент риска и в каком методе расчета он применим?

9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта

Тема. Расчет и разработка конструкции корпусного мебельного изделия.

Цель: разработать конструкцию корпусной мебели, провести размерный анализ изделия, выполнить сборочный чертёж и детализировку изделия, составить спецификации к чертежам

Содержание курсового проекта.

Введение

1. Выбор типа корпуса и уточнение габаритных размеров корпуса.
2. Выбор конструкционных и вспомогательных материалов, мебельной фурнитуры.
3. Выбор и назначение допускаемых отклонений для деталей и сборочных единиц.
4. Размерный анализ изделия.
5. Составление описания конструкции разработанного изделия.

Заключение

Состав графической части курсового проекта

1. Сборочный чертёж (общий вид изделия и узлы крепления корпуса): 1 лист формата А1
2. Чертежи деталей и сборочных единиц: 4 листа формата А3
3. Угловое перспективное изображение разработанного изделия: 1 лист формата А2.

На все графические изображения следует составить спецификации и разместить их в виде приложения в конце пояснительной записки.

Для выполнения курсового проекта следует применять знания, полученные при выполнении практических работ по дисциплине :

Выбор типа и уточнение габаритных размеров корпуса- практическая работа №1; выбор конструкционных и вспомогательных материалов, мебельной фурнитуры - практические работы № 2; №3; размерный анализ изделия – практические работы № 4 и № 6; вычерчивание общего вида изделия, деталей- практическая работа № 2 ; составление спецификации-практическая работа № 5;

Рекомендуемая литература

1. Л. Ф. Базанов, В. М. Цухло Разработка конструкции изделия: учебное пособие к выполнению курсового проекта. Спец. 260200, 2-е изд. Стер. –М.: МГУЛ, 2002.-74 с.
2. Мишков С.Н. Технология изделий из древесины. Размерный анализ конструкции изделия: учебное пособие / С.Н. Мишков. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2004.- 140с.
3. Погребский М.П. Пособие конструктору мебели / М.П. Погребский .- Лесн. пром-сть, 1986г.-160 с.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям,
- создания презентационного сопровождения лекций;
- работы в электронной информационной среде;
- пакет прикладных программ Microsoft Imagine Premium, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ, № Лк</i>
1	2	3	4
Лк	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	Маркерная доска, телевизор	№1 -№17
ПЗ	Лаборатория клееных материалов и защитно-декоративных покрытий на древесине	Маркерная доска, проектор, экран	ПЗ №1 - № 7
СР	Читальный зал № 1	10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	
КП			

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-8	способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции	1. Виды мебельных изделий	1.1 Классификация и требования к мебели и изделиям из древесины	<i>Вопросы к экзамену 1.1 –1.10</i>
		1.2 Этапы проектирования мебельных изделий		
		2. Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины	2.1 Конструкционные и вспомогательные материалы для изготовления мебели	<i>Вопросы к экзамену 1.11 -1.17</i>
		2.2 Разборные и неразборные соединения мебельных деталей		
		2.3 Расчеты корпусов мебельных изделий		
		2.4 Расчеты ящиков, полок, дверей, опор		
Расчет конструкций встроенной мебели столярного исполнения				
3. Размерный анализ изделия		<i>Вопросы к экзамену 1.18-1.23</i>		
ПК-2	способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования	2. Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины	2.1 Конструкционные и вспомогательные материалы для изготовления мебели	<i>Вопросы к экзамену 2.17 -2.10</i>
		2.2 Разборные и неразборные соединения мебельных деталей		
		2.3 Расчеты корпусов мебельных изделий		
		2.4 Расчеты ящиков, полок, дверей, опор		
		Расчет конструкций встроенной мебели столярного исполнения		
		3. Размерный анализ изделия		<i>Вопросы к экзамену 2.11-2.14</i>

2. Вопросы к экзамену

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела	
	Код	Определение			
1	2	3	4	5	
1.	ПК-8	способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции	1. Цель и задачи дисциплины.	1. Виды мебельных изделий	
			2. Классификация мебели и изделий из древесины		
			3. Основные требования к мебели и изделиям из древесины		
			4. Нормирование функциональных размеров мебели		
			5. Отраслевая система унификации		
			6. Характеристика основных стилей мебели		
			7. Этапы проектирования мебели и изделий из древесины.		
			8. Стадии разработки конструкторской документации		
			9. Отраслевая система конструкторской документации мебели		
			10. Методы испытания мебели на прочность		
			11. Классификация древесных и недревесных материалов.	2. Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины	
			12. Расчет и выбор мебельной фурнитуры		
			13. Фурнитура для изготовления столярно-строительных изделий.		
			14. Стандартные крепежные изделия		
			15. Расчеты по отраслевой системе унификации корпусов и щитовых элементов.		
			16. Мебель секционная, стеллажная, универсально-сборная.		
			17. Эргономические расчеты при проектировании мебели для сидения и лежания..		
			18. Цель размерного анализа изделий		3. Размерный анализ изделия
			19. Взаимозаменяемость деталей		
			20. Расчеты точности изготовления деталей		
			21. Критерии замыкающих звеньев при расчете ящиков		
			22. Критерии замыкающих звеньев при расчете вставных полок		
			23. Критерии замыкающих звеньев при расчете проемов корпусов мебели		
2.	ПК-2	способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования	1. Расчеты неразборных соединений	2. Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины	
			2. Расчеты в разборных соединениях		
			3. Виды и конструкции корпусной мебели		
			4. Типы соединения стенок корпусов и расчет.		
			5. Расчет дверей-купе.		
			6. Конструктивный расчет столов		
			7. Конструктивный расчет ящиков и полок		
			8. Расчет корпуса на стяжках		
			9. Расчет корпуса на еврошурупах		
			10. Виды профилей для раздвижных дверей.		
			11. Размерные цепи. Составляющие и замыкающие звенья	3. Размерный анализ изделия	
			12. Прямые и обратные задачи в расчете размерных цепей		
			13. Принцип расчета по методу полной взаимозаменяемости		
			14. Особенности расчета по методу неполной взаимозаменяемости		

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ПК-2): - принципы конструирования и расчета технологических параметров;</p> <p>(ПК-8): - принцип работы технических средств для измерения параметров технологического процесса в области конструирования мебели</p> <p>Уметь (ПК-2): - использовать пакеты прикладных программ при конструировании мебели и изделий из древесины;</p> <p>(ПК-8): - использовать технические средства для измерения параметров процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции</p> <p>Владеть (ПК-2): - методами расчета технологических параметров, обеспечивающих технологичность сборки мебели и изделий из древесины;</p> <p>(ПК-8): - способностью измерения свойств готовой продукции, свойств исходных материалов и параметров технологических процессов конструировании изделий из древесины</p>	отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе и последовательно, четко и логически его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией, демонстрирует знание основ методов поиска, хранения, обработки и анализа необходимой информации в области расчета мебельных конструкций; умение использовать пакеты прикладных программ при конструировании мебели, владение методами конструктивного расчета технологических параметров для обеспечения необходимой точности изготовления мебели.
	хорошо	Обучающийся глубоко и достаточно прочно усвоил программный материал, четко и логически его излагает, владеет специальной терминологией. Демонстрирует знания основ методов поиска, хранения, обработки и анализа необходимой информации в области конструирования мебели и расчета мебельных конструкций с неточностями.. Допускает ошибки в обосновании выборе исходного сырья для изготовления мебели.
	удовлетворительно	Обучающийся имеет частичные знания основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при поиске и обработке информации в области конструирования мебели. Испытывает затруднения в использовании пакета прикладных программ при конструировании изделий из древесины; не владеет методами компьютерных технологий для расчетов мебельных конструкций и методами расчета технологических параметров при сборке мебели.
	неудовлетворительно	Обучающийся имеет значительные пробелы в знании основного материала. не усвоены детали, допускает неточности в знании методов поиска и обработки информации в области конструирования мебели. Практически не владеет способностью использовать пакеты прикладных программ и методами компьютерных технологий для расчета мебельных конструкций и построения чертежей

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Расчет мебельных конструкций» направлена на приобретение у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области конструирования мебели и изделий из древесины и охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической деятельности бакалавра.

Изучение дисциплины «Расчет мебельных конструкций» предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- выполнение курсового проекта,
- экзамен.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося и аттестация по итогам освоения дисциплины. Текущий контроль проводится на аудиторных занятиях с целью определения качества усвоения материала по окончании изучения учебной темы в следующих формах: письменный опрос, аттестация по итогам освоения дисциплины.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен. На экзамене обучающиеся письменно отвечают на билет, в состав которого входят 2 вопроса, примеры которых приведены в приложении 1 табл.2. На подготовку к ответу выделяется до 30 минут; студент готовит письменный конспективный ответ, который затем докладывает преподавателю.

В процессе проведения практических занятий и выполнения курсового проекта, происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков проектной деятельности.

Самостоятельную работу необходимо начинать с проработки теоретического материала по пройденной теме. Работа с литературой и пакетами прикладных программ при конструировании изделий, расчете мебельных конструкций является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы и лицензионным программным обеспечением.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Расчет мебельных конструкций

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: обеспечение профессиональной подготовки обучающихся в области расчета конструкций изделия при проектировании мебели из древесины и древесных материалов.

Задачами изучения дисциплины являются изучение основных принципов расчетов конструктивных элементов при проектировании мебельных изделий; порядка разработки и выполнения конструкторской документации на изделие.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: лекции -34 час; практические занятия - 34 час; самостоятельная работа – 36 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Виды мебельных изделий.
2. Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины.
3. Размерный анализ изделия.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования;

ПК-8 способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен, КП

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20___-20___ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20___ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-8	способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции	2. Расчеты при конструировании мебели и изделий из древесины	Типы корпусной мебели. Эргономический расчет корпуса мебели.	<i>Вопросы для практических работ</i> <i>Вопросы для защиты курсового проекта</i>
			Соединение деталей и сборочных единиц в мебельном изделии	
			Обоснование, выбор и расчет мебельной фурнитуры	
			Расчет допусков. Обозначение на чертеже	
			Рабочая конструкторская документация: сборочный чертеж, детализовка, спецификации.	
ПК-2	способность использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров процессов и оборудования	3. Размерный анализ изделия	Расчет фасадов шкафов-купе	<i>Вопросы для практических работ</i> <i>Вопросы для защиты курсового проекта</i>
			Размерный анализ мебельного изделия	

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы расчета конструктивных и технологических параметров; <p>(ПК-8):</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип работы технических средств для измерения параметров технологического процесса в области расчета конструкций мебели <p>Уметь (ПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать пакеты прикладных программ при 	зачтено	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе и последовательно, четко и логически его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией, демонстрирует знание основ методов поиска, хранения, обработки и анализа необходимой информации в области расчета мебельных конструкций; умение использовать пакеты прикладных программ при конструировании мебели, владение методами конструктивного расчета технологических параметров для обеспечения необходимой точности изготовления мебели.</p>

<p>расчете конструкций мебели; (ПК-8): - использовать технические средства для измерения параметров процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции</p> <p>Владеть (ПК-2): - методами конструктивного расчета технологических параметров; (ПК-8): - способностью измерения свойств готовой продукции, свойств исходных материалов и параметров</p>	<p>не зачтено</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не знает значительной части программного материала, допускает неточности в знании методов поиска и обработки информации для расчета мебельных конструкций; испытывает затруднения в использовании пакета прикладных программ при конструировании отдельных элементов мебельных изделий; не владеет методами компьютерных технологий для расчета мебельных конструкций и построения чертежей</p>
--	--------------------------	---

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от «20» октября 2015 г. № 1164

*для набора 2018 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130

Программу составил:

Чельшева Ирина Николаевна, доцент, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР от « 25 » декабря 2018 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ВиПЛР _____ Иванов В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Иванов В.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф

Рабочая программа одобрена методической комиссией лесопромышленного факультета от « 27 » декабря 2018 г., протокол № 4.

Председатель методической комиссии факультета _____ Сыромаха С.М.

Начальник
учебно-методического управления _____ Нежевец Г.П.

Регистрационный № _____

(методический отдел)