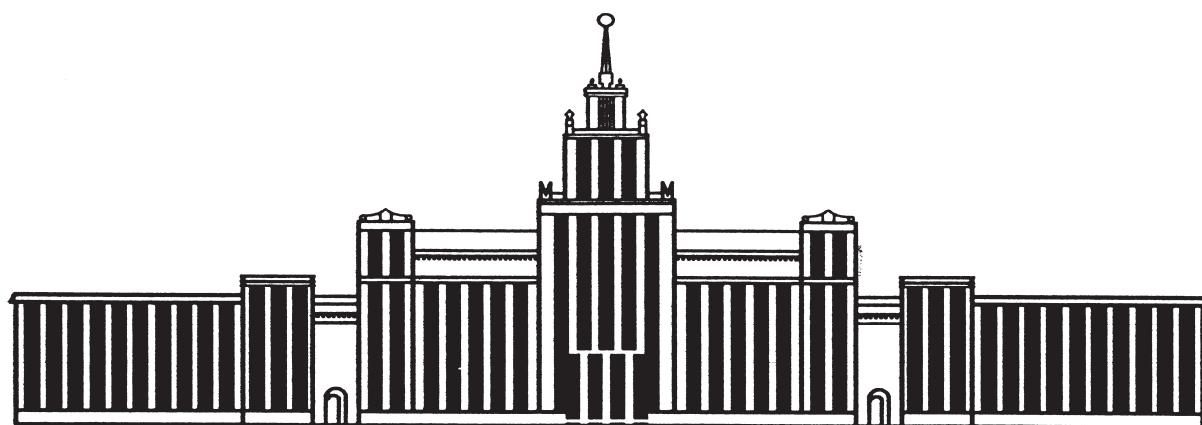




ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

658.51(07)
Ф59

ОСНОВЫ ЭРГНОМИКИ И АНТРОПОМЕТРИИ

Методические указания
для самостоятельной работы студентов

Челябинск
2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
Кафедра дизайна и изобразительных искусств

658.51(07)
Ф59

ОСНОВЫ ЭРГНОМИКИ И АНТРОПОМЕТРИИ

Методические указания для самостоятельной работы студентов

Под редакцией М.Ю. Сидоренко

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2017

УДК 658.512.23(076.5)
Ф59

Одобрено
учебно-методической комиссией архитектурного факультета

Рецензент Пастухов Е.Г.

Ф59 **Основы эргономики и антропометрии:** методические указания для самостоятельной работы студентов / составитель О.В. Финаева; под ред. М.Ю. Сидоренко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 41 с.

Методические указания для самостоятельной работы студентов созданы на основании действующего ФГОС по направлению «Дизайн». Данное издание призвано помочь студентам в решении проектных задач на практических занятиях и в домашних условиях.

В методических указаниях даны темы практических занятий, задания для самостоятельной работы студента, темы курсовых работ. Изложена методика выполнения заданий и приведена рекомендованная литература по курсу дисциплины.

УДК 658.512.23(076.5)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2017

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К РАЗДЕЛУ «ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЭРГНОМИКИ»

Тема 1. Этапы развития эргономики

Предпосылкой для возникновения науки эргономики стал научно-технический прогресс. На первом этапе развития техники связь между человеком и машиной понималась как приспособление человека к машине, на втором – машины к человеку (его психологическим, физиологическим, антропометрическим и иным характеристикам). Для третьего этапа характерна более широкая трактовка «человеческого фактора». Он рассматривается как фактор, формирующий (образующий) саму систему «человек – машина». Происходит детализация схемы изучения от краткого указания на два компонента «человек – машина» к развернутому «человек – группа людей – машина – предмет труда – производственная среда».

Для лучшего понимания процессов эволюции необходимо подготовить доклады с презентацией по следующим темам:

1. Возникновение науки и техники в древнем мире.
2. Первые орудия и технологии их изготовления.
3. Экономические и социальные последствия перехода к производящему хозяйству (от охоты и собирательства к земледелию и скотоводству).
4. Изобретение колеса.
5. Освоение металлургии железа.
6. Технологии строительства и технического обустройства жилищ в доисторические времена (неолит, палеолит).
7. Развитие орудий труда/ военного дела с появлением металлургии железа и технологии их изготовления.
8. Изобретение бумаги.
9. Изобретение пороха.
10. Изобретение и развитие книгопечатания.
11. Появление мореплавания и развитие судостроения.
12. Античная наука и техника.
13. Изобретения Архимеда.
14. Технологии строительства и технического обустройства жилищ в античной Греции.
15. Развитие мореплавания и судостроения в античной Греции.
16. Наука и техника в средневековой Западной Европе.
17. Технические достижения Средневековья.
18. Развитие орудий труда и технологии их изготовления в средневековой Западной Европе.
19. Технологии строительства и технического обустройства жилищ в средневековой Западной Европе.
20. Изобретение и развитие книгопечатания в средневековой Западной Европе.

21. Промышленная революция и формирование технических наук в Западной Европе.
22. Технические изобретения конца XVIII – начала XIX столетий.
23. Механизация отдельных видов производств в Западной Европе.
24. Первые заводы Урала.
25. Электрификация в России (17 -18 вв.).
26. Механизация сельского хозяйства в СССР.
27. Электрификация СССР – сооружения и технические средства.

Доклад сопровождается тезисами (1 – 3 с. печатного текста) и презентацией в PowerPoint.

Общая продолжительность выступления 5 – 7 минут.

Требования к презентации:

Объем 9 –14 с., включая 1-ю страницу (название) и последнюю (библиографический список).

Информация должна быть структурирована, излагаться логически и последовательно.

Тезисы в презентации формулируются четко и кратко, дополнения к ним даются в устной форме. Тезисы обязательно сопровождаются иллюстрациями, иллюстрации подписываются.

Ссылки на источники информации обязательны, даются в тексте в квадратных скобках, например [1].

Тема 2. Основные понятия эргономики

Вопросы для самостоятельного изучения (работа с литературой):

Цель эргономики. Объект исследования. Задачи эргономики. Эргономические требования. Человек-оператор. Эргономические свойства. Система «человек-машина (предмет) – окружающая среда». Структурная схема науки эргономики. Создание комфортной среды пребывания, напрямую обеспечивающее качество жизни.

Тема 3. Современные эргономические исследовательские программы

Основой к созданию оптимальных условий для жизнедеятельности человека является изучение системных закономерностей взаимодействия человека (группы людей) с техническими объектами, предметом деятельности и средой в процессе достижения цели жизнедеятельности или при специальной подготовке к ее выполнению.

Эргономическое исследование, проектирование или оценка, как правило, предполагают одновременное применение различных методов, отражающих взаимосвязи между компонентами и основными свойствами системы «человек – машина». Перечисленные особенности определяют стратегию выбора методов для решения конкретных эргономических задач. По способу получения данных о деятельности оператора различают несколько эргономических методов. Психологические методы – наблюдение, эксперимент, анкетирование. Физиологические методы – психофизиологические, электрофизиологические, био-

телеметрия. Также применяют математические, имитационные и статистические методы.[1]

Задание: на основе осуществления академической группой (подгруппой) различных функциональных процессов в быту и на производстве (учебе) проанализировать условия комфортного (некомфортного) пребывания в существующей среде для каждого студента, выявить основные благоприятные факторы, увеличивающие производительность труда и отдыха и неблагоприятные факторы, снижающие эти показатели.

Методика выполнения задания

Академическая группа делится на 4 мини-группы. Каждая мини-группа составляет опросник и проводит опрос среди студентов остальных мини-групп.

В качестве объекта исследования рекомендуется принимать помещения, имеющие стабильный статус посещаемости и количественный показатель пребывания в нем (личная комната, аудитория с наибольшим количеством проводимых в ней занятий).

Измерения производятся в течение недели, результаты записываются и заносятся каждым студентом в таблицу отдельно, составляются графики. В конце недели показатели анализируются: для условий быта – для каждого студента в отдельности, для комфортного пребывания на производстве – для группы (подгруппы) в целом. Рекомендуется рассмотреть такие показатели субъективного восприятия как температура помещения, влажность, показатели шума, пыли, освещенности, наличие или отсутствие доступа к интернету и иным техническим средствам, близость санузлов, места для ожидания, качество мебели и оборудования, количество места на 1 человека в аудитории / рекреации / квартире, обеспеченность дополнительными источниками освещения, источниками электропитания и пр.

Метод опроса используется для сбора субъективной информации относительно структуры процесса трудовой / бытовой деятельности, характера протекания и отношения человека к работе.

Опрос может быть:

- ***регламентированным***, проводимым по заранее составленному опроснику;
- ***нерегламентированным***, предполагающим свободную беседу с опрашиваемым в соответствии с общим ее планом.

В зависимости от цели исследования, от привлекаемых к опросу круга лиц, от лимита времени и технических возможностей опрос производится в форме анкетирования и интервьюирования (беседы).

Преимущество беседы перед анкетным методом состоит в том, что во время нее выясняются непонятные вопросы, появляется возможность фиксировать замечания опрашиваемого, выходящие за пределы поставленных вопросов, но затрагивающие обсуждаемую проблему. Метод беседы требует определенных навыков, применяется при опросе небольшого количества работающих.

Успех опроса во многом зависит от качества вопросов.

Различают **открытые** вопросы, предусматривающие свободные ответы, и **закрытые**, если ответ заключается в выборе одного из нескольких предлагаемых утверждений.

При постановке вопросов следует учитывать следующие требования:

- каждый вопрос должен быть логически законченным, кратким, конкретным;
- при постановке вопросов следует избегать употребления малораспространенных иностранных слов и специальных терминов, слов с двойным значением, а также слов, вызывающих негативное отношение опрашиваемых;
- если вопрос касается предмета, с которым опрашиваемый недостаточно знаком или не имеет необходимого запаса специальных терминов, необходимо дать соответствующие пояснения;
- вопрос должен содержать либо все варианты ответа, либо ни одного;
- вопрос должен не иметь внушающего характера и не предполагать получение стереотипных, шаблонных ответов;
- необходимо предлагать опрашиваемому только такие варианты ответов, каждый из которых может быть приемлем в равной степени.

Вопросы объединяются в опросники в зависимости от целей и задач эргономического исследования. Разработка опросника производится методом последовательных итераций (улучшений).

Сначала задаются общие вопросы: «Удобно ли Вам работать?», «Удобно ли Вам сидеть?», «Что вызывает ощущение неудобства?», ответы на которые малоинформативны, но способствуют установлению контакта с опрашиваемым. Затем вопросы детализируются, следуют вопросы о субъективном отношении к элементам рабочего места, например: «Устраивают ли Вас размеры пульта (высота, глубина, ширина)?» Затем задаются вопросы о самочувствии работающего. В последнюю очередь записываются пожелания опрашиваемого [2].

Опрос производится, как правило, непосредственно на рабочем месте, иногда в лабораторных условиях с использованием экспериментального стенда или опытных образцов изделий. Данные опроса обрабатываются статистически. Результаты обработки представляются в виде описания, в котором разграничиваются данные наблюдения и субъективные замечания обследуемого. Описываемый материал сопровождается таблицами и графиками.

В таблицах следует указывать процентное соотношение того или иного показателя по данным всех обследований.

При наблюдении, сочетаемом с опросом, важно найти рациональный способ фиксации ответов. Лучше всего, если в протоколе (или схеме наблюдения) будут предусмотрены различные варианты ответов. На простые вопросы следует отвечать однозначно: да, нет, не знаю. Следует, по возможности, предусмотреть заранее, на какие вопросы могут быть даны более развернутые ответы.

Метод опроса является обычно вспомогательным. Он используется на предварительном этапе ознакомления с профессией или для изучения тех сторон деятельности оператора, которые трудно поддаются наблюдению и экспериментальной проверке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К РАЗДЕЛУ «АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ В ЭРГНОМИКЕ»

Тема 1. Антропометрические измерения

Задание: для изучения антропометрических характеристик произвести на личном опыте анатомические измерения.

Методика выполнения задания

Работа производится в мини-группах по 2 – 3 человека. Измерения производятся в соответствии с ГОСТ Р ИСО 7250-1-12013 [3]. Полученные данные заносятся в таблицу (см. табл. прил. Б) и анализируются: выявляются наименьшие и наибольшие показатели группы; высчитываются показатели по 5 и 95 перцентилям.

В измерениях используются следующие термины:

Акромион (гребень лопатки) – латеральный конец ости лопатки. Высоту акромиона часто называют высотой плечевого сустава.

Большеберцовая точка – точка на самой высокой внутренней (медиальной) поверхности проксимального конца большеберцовой кости голени.

Двуглавая мышца – большая мышца задней поверхности бедра.

Дельтовидная мышца – поверхностная мышца плеча, образующая ее наружный контур.

Дистальный, периферический – удаленный от основной массы тела.

Задний; спинной – относящийся к задней части тела.

Затылочный бугор – наиболее выступающая точка затылка, которую можно прощупать, находящаяся в сагиттальной плоскости.

Козелковая точка – углубление непосредственно над козелком.

Латеральный, боковой – относящийся к боковой части тела.

Локтевая кость – одна из двух костей предплечья со стороны мизинца кисти.

Лучевая кость – одна из двух костей предплечья со стороны большого пальца.

медиальный, средний – относящийся к средней части тела.

Надпереносье – наиболее выступающая точка лба между надбровными дугами в срединно-сагиттальной плоскости.

Назион; селлион – наиболее глубокая точка переносицы.

Нижний; каудальный – относящийся к нижней части тела.

Ось сжатия – ось, совпадающая с продольной осью стержня (рычага управления), находящегося в руке обследуемого.

Отросток – удлиненный костный выступ.

Передний; брюшной – относящийся к передней части тела.

Проксимальный, центральный – расположенный ближе к основной массе тела.

Подбородочная точка – самая низкая точка подбородка в срединно-сагиттальной плоскости.

Приставка би обозначает отношение результатов измерений к каждой из двух симметричных частей. Например, биакромиальная, битрагионная.

Пястный – относящийся к длинным костям кисти, находящимися между запястьем и фалангами пальцев.

Сагиттальный – имеющий отношение к вертикальной плоскости, которая проходит спереди назад и делит тело на равные левую и правую части (саггитальная плоскость), или плоскости, параллельной саггитальной (парасаггитальная плоскость).

Среднегрудинная точка – точка в месте сочленения третьего и четвертого сегмента груди.

Сустав пальца; фаланга – кость пальцев руки или ноги.

Темя – наиболее выступающая часть головы (черепа), ориентированной во Франкфуртской плоскости.

Франкфуртская плоскость – горизонтальная плоскость, проходящая через верхний край ушной раковины и нижнюю границу глазницы в вертикальном положении головы.

Шейная точка – наиболее выступающая часть позвоночного столба на уровне седьмого шейного позвонка (остистый отросток седьмого шейного позвонка).

Шиловидный отросток – тонкий удлинённый выступ лучевой или локтевой костей у запястья.

Щитовидный хрящ – наиболее выступающий хрящ гортани на передней поверхности шеи.

Ягодичная складка – глубокая впадина между ягодичей и бедром.

Измерения проводятся с помощью следующих инструментов:

Антропометр – специальный инструмент для измерения линейных расстояний между точками тела и стандартными базовыми поверхностями, такими как пол или сиденье.

Штангенциркуль и раздвижной кронциркуль – инструменты для измерений ширины и глубины частей тела и определения расстояний между контрольными отметками.

Измерительная лента используется для измерения окружностей тела.

Измерительный блок размерами 200 мм с каждой стороны используется при определении наиболее выступающей точки ягодичей сидящего человека.

Стержень диаметром 20 мм используется для выполнения измерений с захватом.

Основные антропометрические измерения и методика их выполнения указаны в табл. 1 – 4.

Основные антропометрические измерения, проводимые стоя и методика их выполнения

№ п/п	Пункт ИСО 7250-1	Измеряемый параметр	Описание	Методика измерения
1	4.1.2	Рост (высота человека)	Расстояние по вертикали от пола до наивысшей точки головы (темя) (рис. 1).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе. Голова ориентирована во Франкфуртской плоскости.
2	4.1.3	Высота уровня глаз	Расстояние по вертикали от пола до наружного угла глаз (рис. 2).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе. Голова ориентирована во Франкфуртской плоскости.
3	4.1.4	Высота плечевого сустава	Расстояние по вертикали от пола до акромиона (рис. 3).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе. Плечи расслаблены, руки свободно опущены.
4	4.1.5	Высота локтя	Расстояние по вертикали от пола до нижней точки согнутого локтя (рис. 4).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе. Плечи опущены, предплечья согнуты под прямым углом.
5	4.1.6	Высота подвздошной ости в положении стоя	Расстояние по вертикали от пола до передневерхней ости (нижняя точка гребня подвздошной ости в прямой проекции) (рис. 5).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе.
6	4.1.7	Высота промежности	Расстояние по вертикали от пола до периферической части нижней ветви лобковой кости (рис. 6).	Обследуемый вначале стоит, расставив ноги на ширину 100 мм; подвижную руку измерительного инструмента помещают напротив внутренней стороны бедра таким образом, что если поднять ее выше, то она будет надавливать на лобковую кость. Обследуемый сдвигает ноги и стоит строго прямо во время измерения.
7	4.1.8	Высота большеберцовой точки	Расстояние по вертикали от пола до большеберцовой точки (рис. 7).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе.
8	4.1.9	Глубина грудной клетки в положении стоя	Измеряется в сагиттальной плоскости на уровне среднегрудной точки (рис. 8).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе. Руки свободно опущены.
9	4.1.10	Глубина тела в положении стоя	Максимальная глубина тела (рис. 9).	Обследуемый стоит прямо, спиной к стене, ноги вместе, руки свободно опущены.
10	4.1.11	Ширина грудной клетки в положении стоя	Ширина измеряется на уровне среднегрудной точки (рис. 10).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе, руки свободно опущены.
11	4.1.12	Ширина бедер в положении стоя	Расстояние по горизонтали на уровне максимальной ширины таза (рис. 11).	Обследуемый стоит прямо, ноги вместе. Измерение проводится без давления на бедра.



Рис. 1. Рост



Рис. 2. Высота уровня глаз

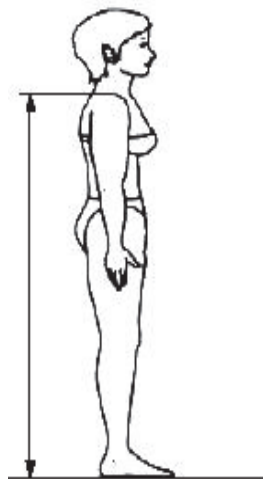


Рис. 3. Высота плечевого сустава

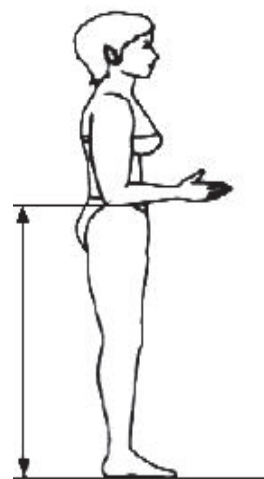


Рис. 4. Высота локтя

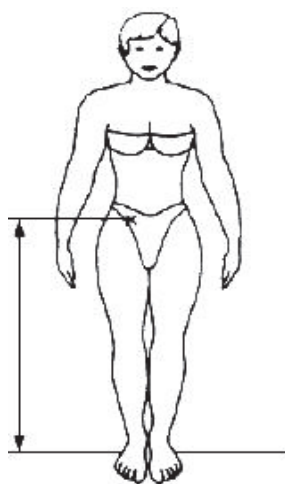


Рис. 5. Высота подвздошной
ости в положении стоя

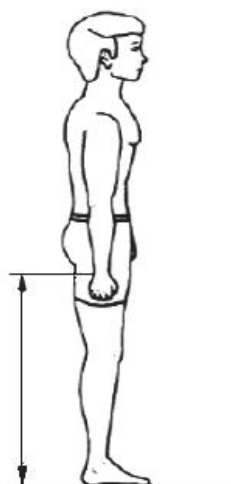


Рис. 6. Высота промежности

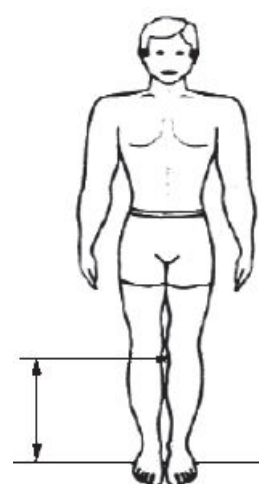


Рис. 7. Высота больше-
берцовой точки

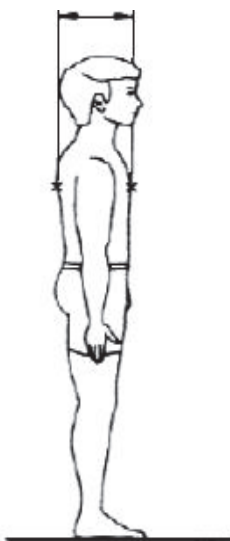


Рис. 8. Глубина груд-
ной клетки в поло-
жении стоя



Рис. 9. Глубина тела в
положении стоя

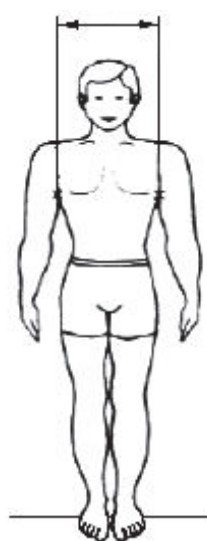


Рис. 10. Ширина грудной
клетки в положении стоя



Рис. 11. Ширина бе-
дер в положении
стоя

Основные антропометрические измерения, проводимые сидя и методика их выполнения

№ п/п	Пункт ИСО 7250-1	Измеряемый параметр	Описание	Методика измерения
1	4.2.1	Высота сидя (прямо)	Расстояние по вертикали от горизонтальной поверхности сиденья до наивысшей точки головы (темени) (рис. 12).	Обследуемый сидит строго прямо, с опорой на бедра, голени свободно опущены. Голова ориентирована во Франкфуртской плоскости.
2	4.2.2	Высота уровня глаз в положении сидя	Расстояние по вертикали от горизонтальной поверхности сиденья до наружного угла глаз (рис. 13).	Обследуемый сидит строго прямо, с опорой на бедра, голени свободно опущены. Голова ориентирована во Франкфуртской плоскости.
3	4.2.3	Высота шейной точки в положении сидя	Расстояние по вертикали от горизонтальной поверхности сиденья до шейной точки (рис. 14).	Обследуемый сидит строго прямо, с опорой на бедра, голени свободно опущены. Голова ориентирована во Франкфуртской плоскости.
4	4.2.4	Высота плечевого сустава в положении сидя	Расстояние по вертикали от горизонтальной поверхности сиденья до акромиона (рис. 15).	Обследуемый сидит строго прямо, с опорой на бедра, голени свободно опущены. Плечевые суставы расслаблены, плечи опущены свободно.
5	4.2.5	Высота локтя в положении сидя	Расстояние по вертикали от горизонтальной поверхности сиденья до нижней точки локтя, согнутого под прямым углом, предплечья в горизонтальном положении (рис. 16).	Обследуемый сидит строго прямо, с опорой на бедра, голени свободно опущены. Плечи свободно опущены, предплечья в горизонтальном положении.
6	4.2.6	Расстояние «локоть – плечевой сустав»	Расстояние по вертикали от акромиона до нижней части локтя, согнутого под прямым углом, предплечья в горизонтальном положении (рис. 17).	Обследуемый сидит прямо, с опорой на бедра, голени свободно опущены. Плечи свободно опущены, предплечья в горизонтальном положении.
7	4.2.7	Расстояние «локоть – запястье»	Расстояние по горизонтали от стены до запястья (до оконечности шиловидного отростка локтевой кости) (рис. 18).	Обследуемый сидит или стоит прямо, спиной к стене. Плечи свободно опущены, локти касаются стены, предплечья горизонтальны.
8	4.2.8	Ширина плечевых суставов (биакромеальная)	Расстояние по прямой линии между гребнями лопаток (рис. 19).	Обследуемый сидит или стоит строго прямо, плечевые суставы расслаблены.
9	4.2.9	Ширина плечевых суставов (бидельтовидная)	Максимальное расстояние между боковыми поверхностями правой и левой дельтовидных мышц (рис. 20).	Обследуемый сидит или стоит строго прямо, плечевые суставы расслаблены.

10	4.2.10	Ширина «локоть – локоть»	Максимальное горизонтальное расстояние между боковыми поверхностями в области локтей (рис. 21).	Обследуемый сидит или стоит строго прямо, плечи опущены и легко касаются боковых сторон тела. Предплечья располагаются горизонтально и параллельно друг другу и поверхности пола. Измерение проводится без давления на локти.
11	4.2.11	Ширина бедер в положении сидя	Расстояние, измеряемое между самыми широкими частями бедер (рис. 22).	Обследуемый сидит, полностью опираясь на бедра, голени свободно опущены, колени вместе. Измерение проводится без давления на бедра.
12	4.2.12	Длина голени	Расстояние по вертикали от опорной поверхности, на которой находятся ступни, до нижней поверхности бедра непосредственно позади коленей, согнутых под прямым углом (рис. 23).	Во время измерения обследуемый держит бедро и голень под прямым углом. Обследуемый может сидеть или стоять, поставив ступни на подставку. Подвижной рукой измерительного инструмента мягко надавливают на сухожилие расслабленной мышцы бедра, находя точку для измерения.
13	4.2.13	высота бедра над сиденьем	Расстояние по вертикали от поверхности сиденья до самой высокой точки бедра (рис. 24).	Обследуемый сидит прямо, опираясь ступнями на плоскую поверхность пола, колени согнуты под прямым углом.
14	4.2.14	Высота колен	Длина по вертикальной линии от пола до наивысшей точки верхнего края надколенника (рис. 25).	Обследуемый сидит прямо, колени согнуты под прямым углом, опираясь ступнями на плоскую поверхность пола.
15	4.2.15	Глубина живота в положении сидя	Максимальная глубина брюшной полости (расстояние между поясницей и наиболее выступающим участком передней стенки живота) в положении сидя (рис. 26).	Обследуемый сидит строго прямо, руки свободно опущены.
16	4.2.17	Глубина «ягодица – живот» в положении сидя	Расстояние между наиболее выступающими участками передней стенки живота и ягодицы (рис. 27).	Обследуемый сидит строго прямо, с опорой на бедра, голени свободно опущены, тыльной стороной ягодицы прикасаются к вертикальной планке. Расстояние измеряется от вертикальной планки к максимальному выступу живота.

Измерения параметров, приведенных в табл. 1 и табл. 2 производятся с помощью антропометра.



Рис. 12. Высота сидя



Рис. 13. Высота уровня глаз в положении сидя



Рис. 14. Высота шейной точки в положении сидя



Рис. 15. Высота плечевого сустава в положении сидя



Рис. 16. Высота локтя в положении сидя



Рис. 17. Расстояние «локоть – плечевой сустав»



Рис. 18. Расстояние «локоть – запястье»

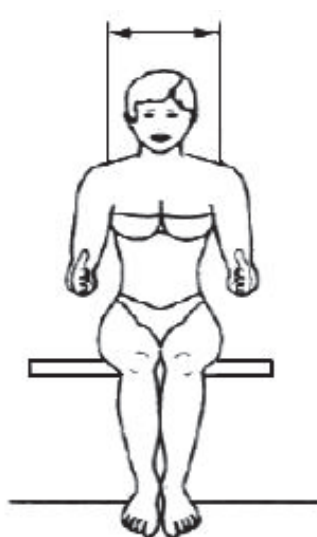


Рис. 19. Ширина плечевых суставов (биакромеальная)

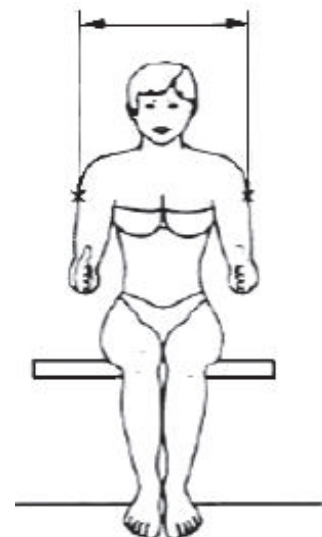


Рис. 20. Ширина плечевых суставов (бидельтовидная)

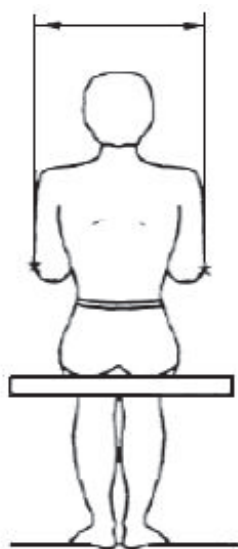


Рис. 21. Ширина
«локоть – локоть»

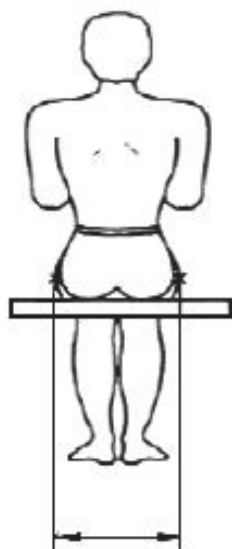


Рис. 22. Ширина бедер
в положении сидя



Рис. 23. Длина голени



Рис. 24. Высота бедра
над сиденьем



Рис. 25. Высота колен

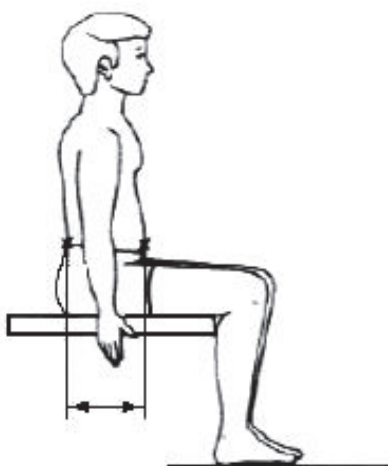


Рис. 26. Глубина живота
в положении сидя



Рис. 27. Глубина «ягодица –
живот» в положении сидя

Измерение специфических частей тела и методика их выполнения

№ п/п	Пункт ИСО 7250-1	Измеряемый параметр	Описание	Методика измерения
1	4.3.1	Длина кисти руки	Расстояние от шиловидного отростка до кончика среднего (третьего) пальца (рис. 28).	Обследуемый держит предплечье горизонтально, рука вытянута прямо ладонью вверх. Точка измерения на шиловидном отростке соответствует приблизительно средней борозде кожи запястья.
2	4.3.2	Длина ладони	Расстояние от линии, проведенной на ладонной поверхности между шиловидными отростками к пястнофаланговому суставу среднего (третьего) пальца (рис. 29).	Обследуемый держит предплечье горизонтально, рука вытянута прямо ладонью вверх. Измерение проводится на ладонной поверхности.
3	4.3.3	Ширина кисти на уровне пястных костей	Расстояние между радиальной и локтевой пястной костью на уровне суставных головок от второй до пятой пястной кости (рис. 30).	Обследуемый держит предплечье горизонтально, рука вытянута прямо ладонью вверх.
4	4.3.4	Длина указательного (второго) пальца	Расстояние от кончика второго пальца до соответствующего пястнофалангового сустава (рис. 31).	Обследуемый держит предплечье горизонтально, рука вытянута прямо ладонью вверх, пальцы расставлены.
5	4.3.5	Ширина указательного пальца (проксимальная)	Максимальное расстояние между внутренней и наружной сторонами второго пальца на уровне первого межфалангового сустава (рис. 32).	Обследуемый держит предплечье горизонтально, рука вытянута прямо ладонью вверх, пальцы расставлены.
6	4.3.6	Ширина указательного пальца (дистальная)	Максимальное расстояние между внутренней и наружной сторонами второго пальца на уровне второго межфалангового сустава (рис. 33).	Обследуемый держит предплечье горизонтально, рука вытянута прямо ладонью вверх, пальцы расставлены.
7	4.3.7	Длина стопы	Максимальное расстояние от задней поверхности пятки до кончика наиболее длинного пальца стопы (первого или второго), измеряемое параллельно продольной оси ступни (рис. 34).	Обследуемый стоит, распределив вес равномерно на обе ноги.

8	4.3.8	Ширина стопы	Максимальное расстояние между внутренней и наружной сторонами стопы, перпендикулярное к продольной оси стопы (рис. 35).	Обследуемый стоит, распределив вес равномерно на обе ноги.
9	4.3.9	Глубина головы	Расстояние по прямой линии между надпереносьем и затылком (рис. 36).	Положение головы не влияет на измерения.
10	4.3.10	Ширина головы	Расстояние по прямой линии между височными костями, измеряемое на уровне верхнего края ушных раковин перпендикулярно к сагиттальной плоскости (рис. 37).	Положение головы не влияет на измерения.
11	4.3.11	Длина лица	Расстояние между назионом и подбородочной точкой (рис. 38).	Рот обследуемого закрыт. Голова ориентирована во Франкфуртской плоскости.
12	4.3.12	Окружность головы	Максимальная, приблизительно горизонтальная окружность головы, измеряемая на уровне надпереносья и затылка (рис. 39).	Измерительной лентой отмечается расстояние вокруг головы от точки в области надпереносья через затылочный бугор. Волосы должны быть включены в измерение.
13	4.3.13	Сагиттальная дуга	Дуга, проходящая по своду черепа от надпереносья до затылочного бугра (рис. 40).	Измерительной лентой отмечается расстояние от точки в области надпереносья, над головой, через тыльную часть черепа к затылочному бугру. Волосы должны быть включены в измерение. Затылочный бугор может быть определен как наиболее выступающая часть затылка, находящаяся над затылочной впадиной.
14	4.3.14	Фронтальная дуга головы	Дуга, проходящая через темя от одной козелковой точки к другой (рис. 41).	Измерительной лентой отмечается расстояние, проходящее через темя от козелковой точки одной стороны головы до козелковой точки другой стороны. Волосы должны быть включены в измерение.

Измерения параметров, приведенных в табл. 3 в п. 1 – 7 производятся с помощью штангенциркуля, в п. 8 – с помощью антропометра (большого штангенциркуля), а в остальных – с помощью измерительной ленты.

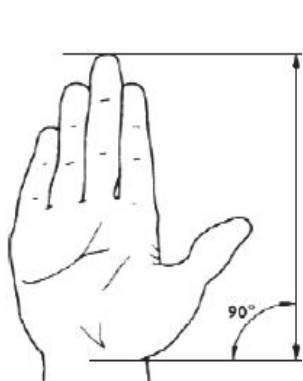


Рис. 28. Длина кисти

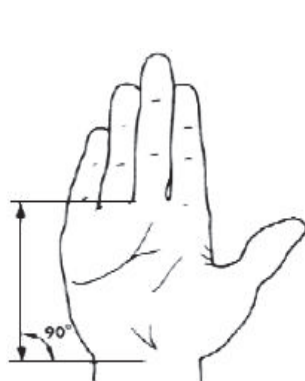


Рис. 29. Длина ладони

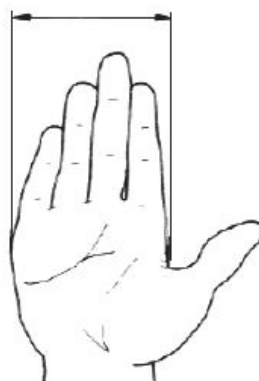


Рис. 30. Ширина кисти на уровне пястных костей



Рис. 31. Длина указательного пальца



Рис. 32. Проксимальная ширина указательного пальца



Рис. 33. Дистальная ширина указательного пальца



Рис. 34. Длина стопы



Рис. 35. Ширина стопы

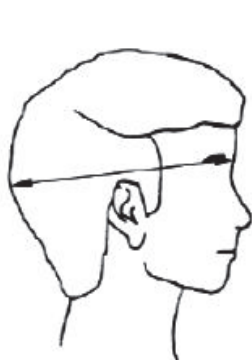


Рис. 36. Глубина головы

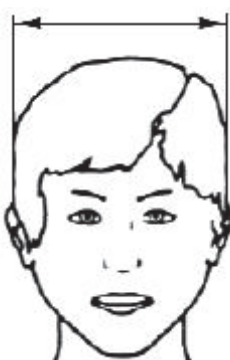


Рис. 37. Ширина головы

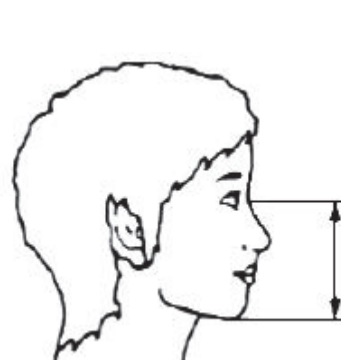


Рис. 38. Длина лица

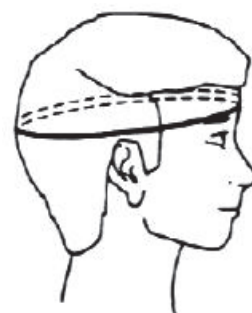


Рис. 39. Окружность головы

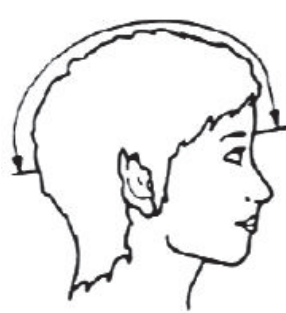


Рис. 40. Сагиттальная дуга

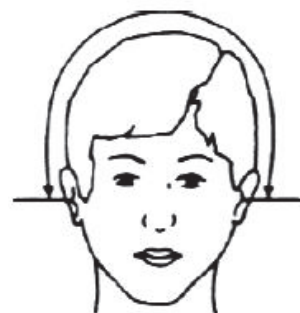


Рис. 41. Фронтальная дуга головы

Функциональные измерения и методика их выполнения

№ п/п	Пункт ИСО 7250-1	Измеряемый параметр	Описание	Методика измерения
1	4.4.1	Расстояние «стена – акромион»	Расстояние по горизонтали от вертикальной поверхности до акромиона (рис. 42).	Обследуемый стоит строго прямо, лопатки и ягодицы прижаты к вертикальной поверхности; давление плечевых суставов на нее осуществляется равномерно, руки вытянуты строго горизонтально.
2	4.4.2	Ось сжатия: протягивание кисти вперед	Расстояние по горизонтали от вертикальной поверхности до оси стержня в руке (оси сжатия), обследуемый прислоняется обеими лопатками к вертикальной поверхности (рис. 43).	Обследуемый стоит строго прямо, лопатки и ягодицы прижаты к вертикальной поверхности, рука вытянута строго горизонтально. Рука держит измерительный стержень, ось сжатия вертикальна.
3	4.4.3	Расстояние «локоть – ось сжатия»	Расстояние по горизонтали от локтя, согнутого под прямым углом, до оси сжатия (рис. 44).	Обследуемый сидит или стоит прямо, плечи свободно опущены. В руке зажат измерительный стержень, ось сжатия вертикальна.
4	4.4.4	Высота кулака (ось сжатия)	Расстояние по вертикали от пола до оси сжатия кулака (рис. 45).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе, плечи расслаблены, руки опущены свободно. Измерительный стержень, зажатый в руке, находится в сагиттальной плоскости, ось сжатия в горизонтальной плоскости. Измеряется с помощью стержня диаметром 20 мм.
5	4.4.5	Длина «предплечье – кончик пальцев»	Расстояние по горизонтали от кончиков пальцев до локтя, согнутого под прямым углом (рис. 46).	Обследуемый сидит прямо, плечи опущены, предплечье в горизонтальном положении, кисть вытянута, пальцы выпрямлены.
6	4.4.6	Глубина сиденья	Расстояние по горизонтали от подколенной впадины до задней точки ягодицы (рис. 47).	Обследуемый сидит строго прямо, опираясь полностью на бедра и подколенными впадинами на край поверхности сиденья, располагаясь на нем так глубоко, как только возможно, голени свободны. Наиболее отдаленная точка ягодиц определяется как вертикальная проекция на поверхность сиденья с помощью измерительного блока, который соприкасается с ягодицами. Расстояние измеряется от измерительного блока до переднего края поверхности сиденья.

7	4.4.7	Длина бедра	Расстояние по горизонтали от наиболее выступающей точки надколенника до наиболее отдаленной точки ягодицы (рис. 48).	Обследуемый сидит строго прямо, опираясь на бедра, голени свободны. Наиболее отдаленная точка ягодиц определяется как вертикальная проекция на поверхность сиденья с помощью измерительного блока, который соприкасается с ягодицами. Расстояние измеряется от измерительного блока до наиболее выступающей точки надколенника.
8	4.4.8	Окружность шеи	Окружность шеи измеряется на уровне точки под выступом щитовидного хряща (рис. 49).	Обследуемый сидит прямо, голова ориентирована во Франкфуртской плоскости.
9	4.4.9	Окружность грудной клетки	Окружность грудной клетки измеряется на уровне сосков (рис. 50).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе, руки свободно опущены.
10	4.4.10	Окружность талии	Окружность туловища (талии) на уровне середины расстояния между нижними ребрами и верхним гребнем подвздошной ости (рис. 51).	Обследуемый стоит строго прямо, ноги вместе, брюшные мышцы в расслабленном состоянии.
11	4.4.11	Окружность запястья	Окружность запястья вытянутой руки измеряется на уровне шиловидных отростков локтевой и лучевых костей (рис. 52).	Обследуемый держит предплечье горизонтально, кисть вытянута, пальцы выпрямлены.
12	4.4.12	Окружность бедра	Максимальная окружность бедра (рис. 53).	Обследуемый стоит прямо. Измерение проводится наложением измерительной ленты горизонтально на уровне максимальной окружности бедра непосредственно ниже ягодичной складки.
13	4.4.13	Окружность икроножной мышцы	Максимальный размер икроножной мышцы (рис. 54).	Обследуемый стоит прямо. Измерение проводится наложением измерительной ленты горизонтально вокруг максимального размера икроножной мышцы.

Измерения в пунктах 1 – 7 проводятся с помощью антропометра (большого штангенциркуля), в остальных – с помощью измерительной ленты.

По результатам измерений построить перцентильную кривую для каждого параметра, результаты по группе занести в таблицу (прил. Б).

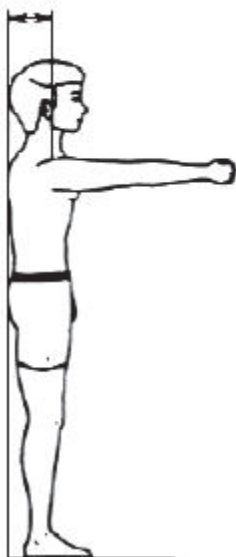


Рис. 42. Расстояние «стена – акромион»

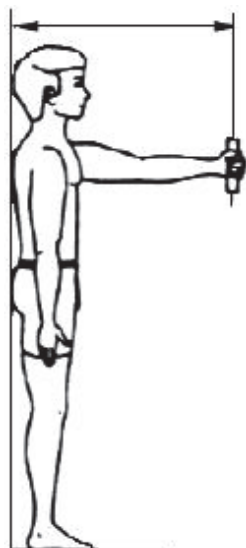


Рис. 43. Ось сжатия: протягивание кисти вперед



Рис. 44. Расстояние «локоть – ось сжатия»

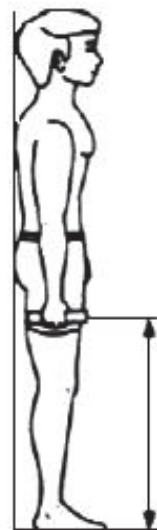


Рис. 45. Высота кулака



Рис. 46. Длина «предплечье – кончик пальцев»



Рис. 47. Глубина сиденья

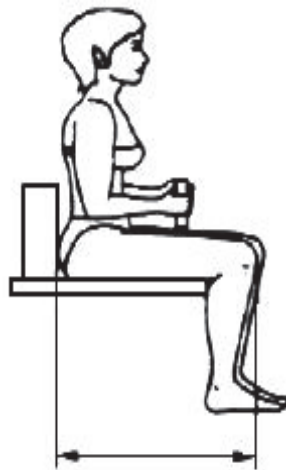


Рис. 48. Длина бедра

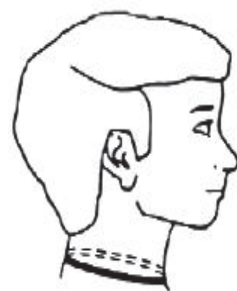


Рис. 49. Окружность шеи

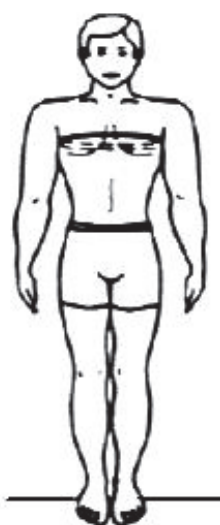


Рис. 50. Окружность грудной клетки



Рис. 51. Окружность талии



Рис. 52. Окружность запястья



Рис. 53. Окружность бедра



Рис. 54. Окружность икроножной мышцы

Разберем построение перцентильной кривой на следующем примере. Возьмем для примера распределение измерений и поместим его данные в таблицу (табл. 5).

Таблица 5

Результаты измерений для построения перцентильной кривой

Величина результата	Число случаев	Частота в процентах	Накопленная частота – перцентильный ранг
1	1	5	5
3	1	5	10
5	3	15	25
7	2	10	35
9	1	5	40
11	4	20	60
13	2	10	70
16	1	5	75
18	3	15	90
20	2	10	100

В последней графе таблицы представлены величины под названием «перцентильный ранг». «Перцентиль» – это накопленная частота встречаемости результатов: она включает сумму частот встречаемости всех результатов ниже данного результата плюс частота встречаемости данного результата. Проследим, как образуется перцентиль по выше приведенной таблице. Сначала мы посчитали частоту встречаемости каждого результата отдельно и отразили эти частоты в третьей графе таблицы. А в четвертой графе стали суммировать на каждой строке частоту встречаемости данного результата с теми частотами, которые соответствовали более низким результатам, чем данный. Например, для результата, который равен 1, перцентиль соответствует цифре 5, так как – это частота данного результата, но к ней нельзя прибавить частоты предшествующих результатов, поскольку их просто нет, следовательно, перцентиль тоже будет равен 5. Перцентиль для результата, равного 3, соответствует числу 10, т.к. здесь частоту самого результата (5%) мы сложили с частотой всех результатов меньше данного (это частота результата 1, которая тоже составляла 5%), в итоге получилась цифра 10. Теперь, чтобы определить перцентиль результата, равного 5, нужно сложить его частоту встречаемости (15%) и все предыдущие частоты, присущие результатам ниже данного (10%), в итоге имеем цифру 25. Понятно, что величины перцентилей только нарастают от одного результата к другому, так как идет процесс их накопления (суммирования). На перцентильной кривой не бывает провалов в отличие от кривой частотного распределения, где частота встречаемости может упасть до нуля, если такой результат вообще не фигурировал в исследовании. Последний результат всегда имеет перцентиль 100 потому, что он вобрал в себя все накопленные частоты. Величину перцентилia принято называть «перцентильным рангом» и обозначать как «%» [4].

Когда для каждого результата посчитан перцентильный ранг, можно построить перцентильную кривую по аналогии с кривой частотного распределе-

ния, только на оси ординат вместо процента случаев (%) будет откладываться перцентильный ранг (%%), соответствующий конкретному результату (рис. 55).

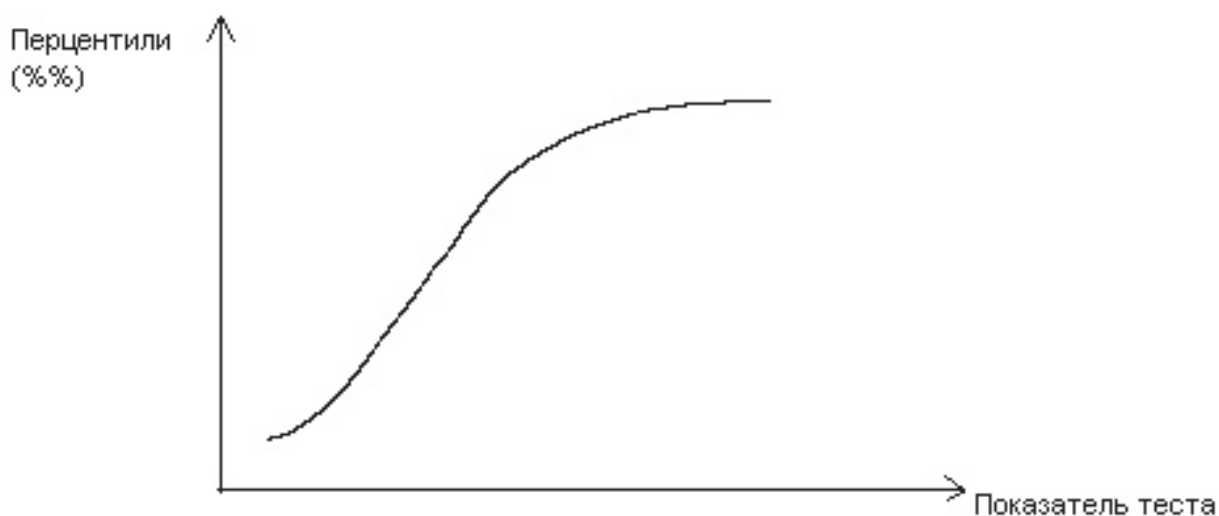


Рис. 55. Перцентильная кривая

Как видно из графика, перцентильная кривая стремится только плавно вверх, устраняя провалы частот там, где какие-то значения вообще отсутствуют (например, отсутствуют значения 4, 6, 8 и другие). Имея перцентильную кривую, можно провести границы зон высоких средних и низких значений. Для этого используют так называемые «критические значения» перцентильных рангов, т.е. значения, которые разграничивают зоны. Основными критическими перцентильными являются 25-й и 75-й перцентильные ранги, а соответствующие им результаты тестов показывают, где проходят границы зон. В частности, зона низких значений приходится на перцентили от 1-го до 25-го включительно. Применительно к нашему примеру в таблице в эту зону попадают результаты теста от 1 до 5 единиц включительно. Следовательно, зона средних значений начинается с 26-го перцентильного ранга и заканчивается 75-ым перцентилем. В эту зону попадают результаты теста от 6 до 16 единиц включительно. Зона высоких значений начинается с 76-го перцентильного ранга и заканчивается 100-ым перцентилем. В эту зону попадают результаты теста от 17 до 20 единиц.

В некоторых случаях, когда требуется отсечь зону очень низких или очень высоких значений, то ее проводят обычно на уровне 5-го и 95-го перцентильных рангов. Все значения теста, которые имеют ранг меньше 5-го считаются очень низкими (в нашем примере – это только результат, равный 1 единице). А все результаты, соответствующие рангу выше 95-го, считаются очень высокими (в нашем примере – это только результат 20 единиц).

Основные антропометрические параметры и их расположение представлены на рис. 56 [5].

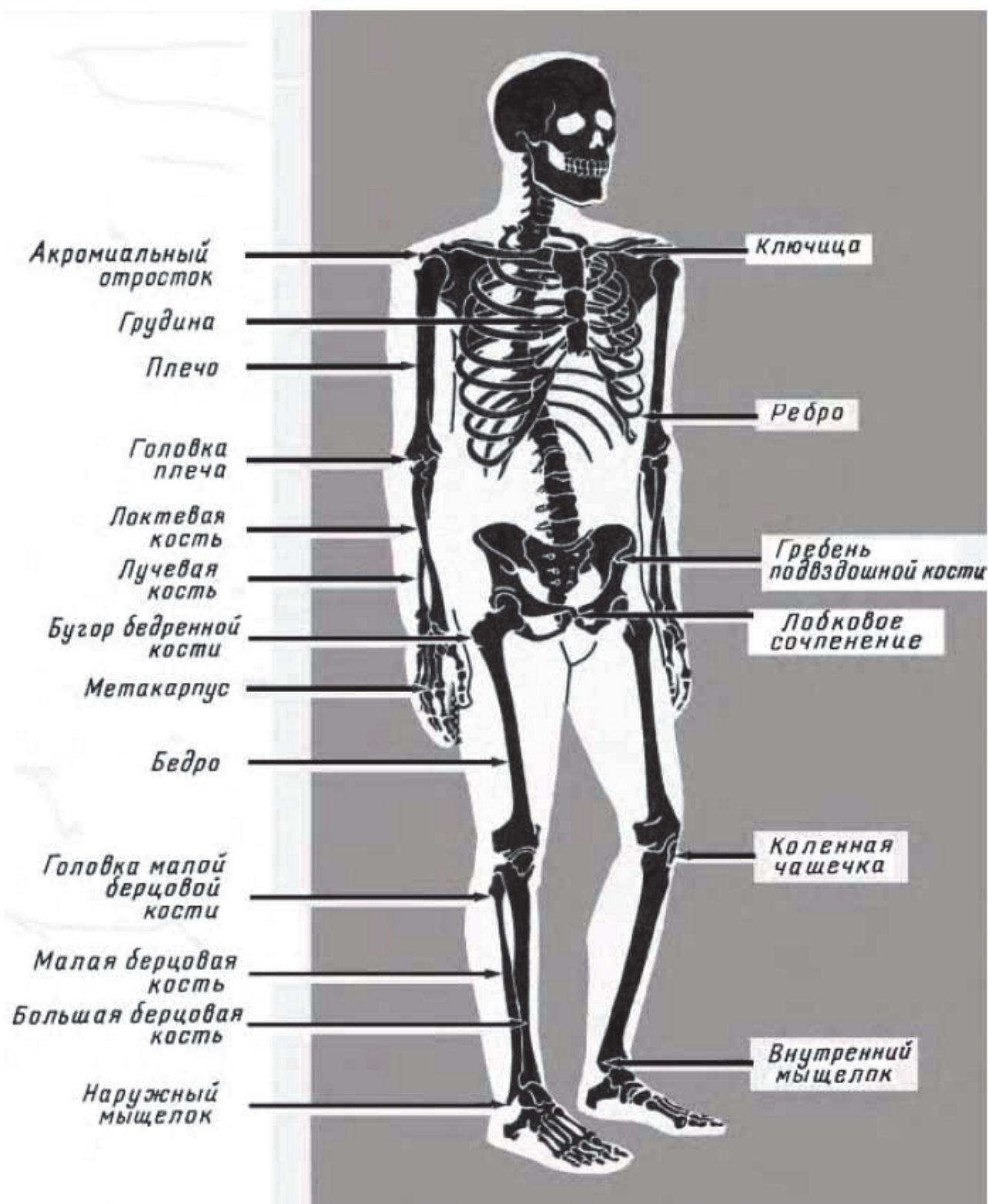


Рис. 56. Основные антропометрические параметры

Тема 2. Вопросы комфортного пребывания человека в предметно-пространственной среде

Одним из основных направлений эргономики является создание оптимальных условий высокоэффективной жизнедеятельности и высокопроизводительного труда человека.

Задание: проектирование рабочего места студента

Методика выполнения задания

Провести анализ организации своего рабочего места по следующим параметрам:

- компоновка рабочего места – правильность расположения основных элементов с учетом частоты использования и зон досягаемости;
- оборудование рабочего места необходимыми приспособлениями для осуществления рабочего процесса;
- оборудование рабочего места источниками освещения;
- создание благоприятной визуальной окружающей среды для комфортного выполнения трудовых процессов;
- создание комфортных санитарно-гигиенических условий для выполнения трудовых процессов.

На основе проведенных исследований провести расчет размещения академической группы (подгруппы) в аудитории вокруг учебной постановки. Размещение студентов производится с учетом обеспечения оптимальных углов обзора в вертикальной и горизонтальной плоскостях, создания оптимальных зон работы и соблюдения требований учебного процесса (рис. 57). К ним относятся выгодный ракурс, расстояние до постановки, возможность обзора издалека и т.п.

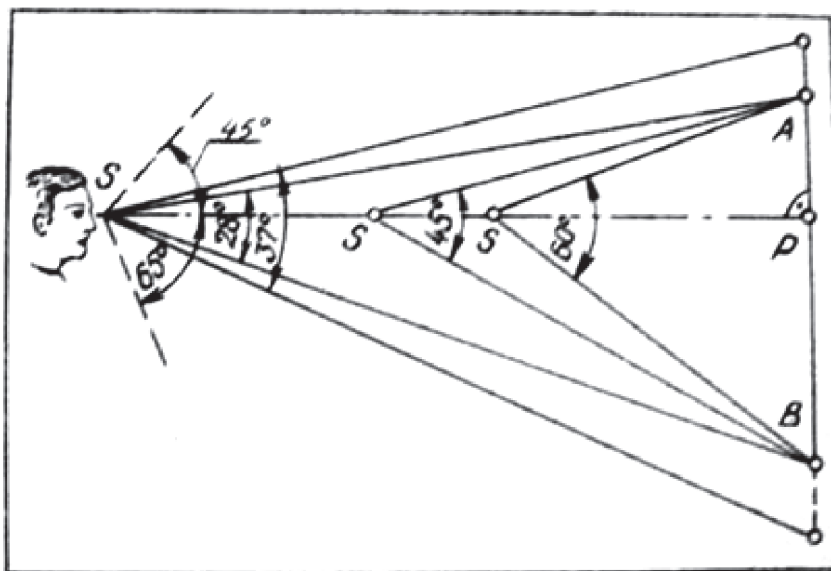


Рис. 57. Изменение углов обзора в зависимости от удаленности предмета от зрителя

Результаты исследования оформляются в виде чертежей (план, вид спереди, вид сбоку), на которых указываются расстояния между объектами и углы обзора (оптимальные и предельные). Также приводится соматографический анализ одного учебного места с указанием углов обзора, зон досягаемости и углов поворота корпуса и головы в различных плоскостях (рис. 58, 59).

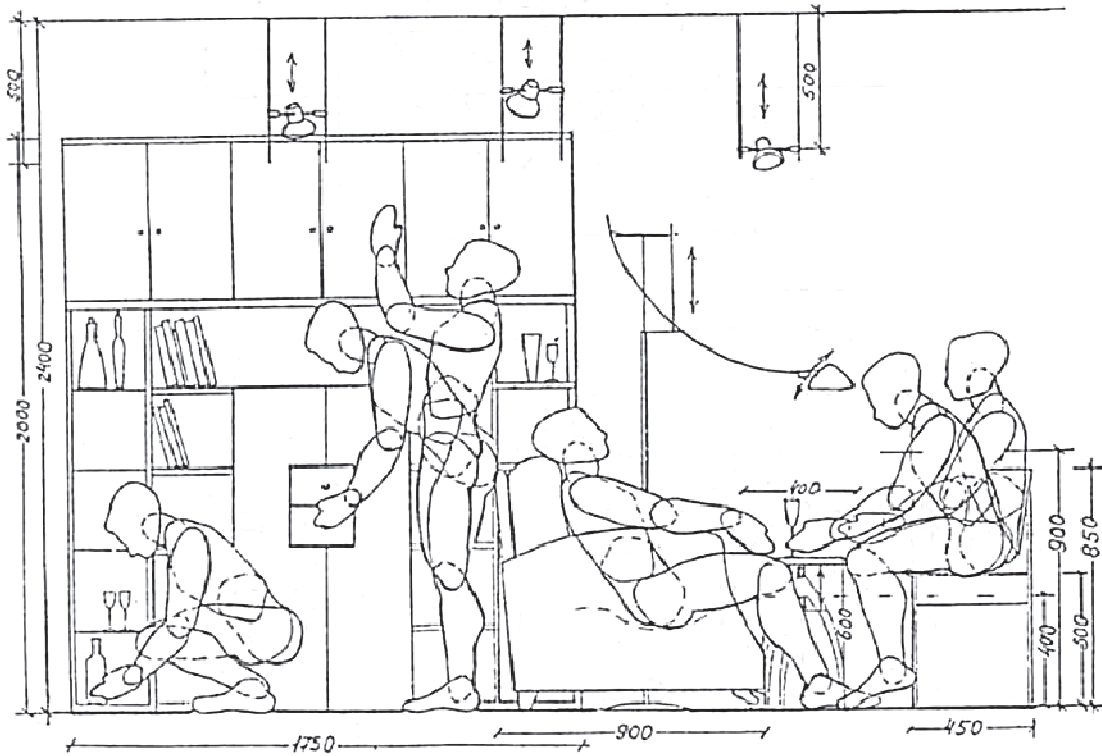


Рис. 58. Соматографический анализ пространства гостиной

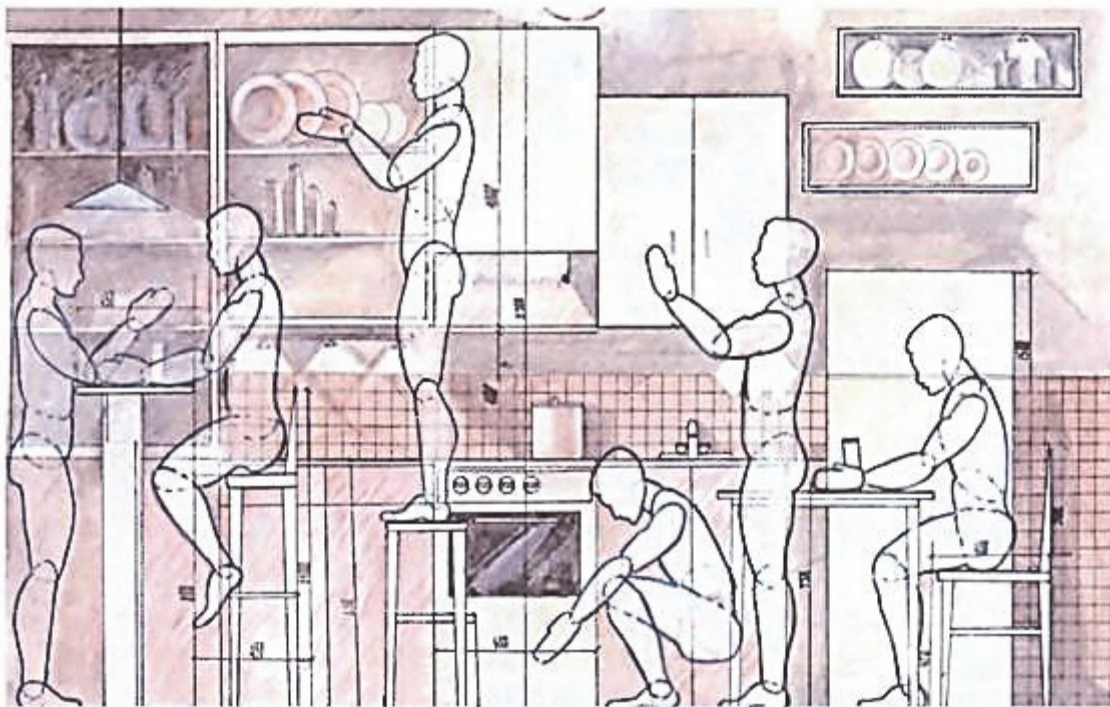


Рис. 59. Соматографический анализ пространства кухни

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К РАЗДЕЛУ «ЭРГОНОМИКА ВИЗУАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ»

Тема 1. Освещение и светотехническое оборудование

Более 80% информации об окружающей среде человек получает визуально благодаря зрительному анализатору (глазам в сочетании с соответствующими участками головного мозга). Большое влияние на восприятие формы оказывает свет, его направление, падающие и собственные тени. В зависимости от освещения, различных по яркости соотношений предмета и фона можно добиться впечатления удаленности или приближенности предмета, ощущения увеличения пространства и наоборот, создания «кулисной перспективы» [6].

Для лучшего понимания влияния освещения на различные процессы и вопросы комфортного пребывания человека в предметно-пространственной среде подготовить доклады по следующим темам:

1. Освещение как объект комплексного эргономического анализа.
2. Влияние света на восприятие объемов в пространстве.
3. Естественное освещение в жизнедеятельности человека.
4. Искусственные источники света и светотехническое оборудование для жилых помещений.
5. Искусственные источники света и светотехническое оборудование для помещений временного или постоянного пребывания детей (ясли, детские сады, школы, детские комнаты и т.п.).
6. Искусственные источники света и светотехническое оборудование для производственных помещений.
7. Искусственные источники света в экстерьере.
8. Цветность и цветопередача ламп.
9. Энергосберегающие лампы.
10. Основные условия оптимального освещения рабочих мест в помещении.
11. Использование декоративной подсветки в экстерьере.
12. Отрицательные факторы воздействия светового потока на человеческий организм.

Доклад сопровождается тезисами (1 – 3 с. печатного текста) и презентацией в PowerPoint.

Общая продолжительность выступления 5 – 7 минут.

Требования к презентации:

Объем 9 – 14 с., включая 1-ю страницу (название) и последнюю (библиографический список).

Информация должна быть структурирована, излагаться логически и последовательно.

Тезисы в презентации формулируются четко и кратко, дополнения к ним даются в устной форме. Тезисы обязательно сопровождаются иллюстрациями, иллюстрации подписываются.

Ссылки на источники информации обязательны, даются в тексте в квадратных скобках, например [1].

Тема 2. Цвет и жизнедеятельность человека в предметно-пространственной среде

Выделяют три основные группы задач, решаемых с помощью цвета:

- цвет как фактор психофизиологического комфорта;
- цвет как фактор эмоционально-эстетического воздействия;
- цвет в системе средств визуальной информации.

Задание: Составить ряд цветовых композиций различного эмоционального содержания на тему «Цветовые сочетания в графическом дизайне и системе визуальной коммуникации».

Методика выполнения задания

Выполняется абстрактная композиция из геометрических тел, основание – квадрат 10х10 см или прямоугольник 8х12 см. Количество цветов – минимум 3, максимум 7, включая разные оттенки одного цвета. Перечень групп цветовых сочетаний и соответствующего им эмоционального ряда представлен в табл. 6. Пример выполненной работы представлен на рис. 60.

Таблица 6

Цветовые сочетания

№ п/п	Группа цветовых сочетаний	Вызываемые эмоции
1	Сигнализирующие об опасности	Опасность
		Напряженность
		Угроза
2	Привлекающие внимание	Сосредоточенность
		Заинтересованность
3	Вызывающие отторжение	Подавленность
		Мрачность
		Депрессия
4	Создающие комфорт	Расслабленность
		Безопасность
		Умиротворение

Вопросы для самостоятельного изучения:

Цветовые ассоциации. Техника цветотерапии. Влияние цвета на психику человека. Восприятие цвета в зависимости от источника освещения, от цвета фона. Цветовые иллюзии.

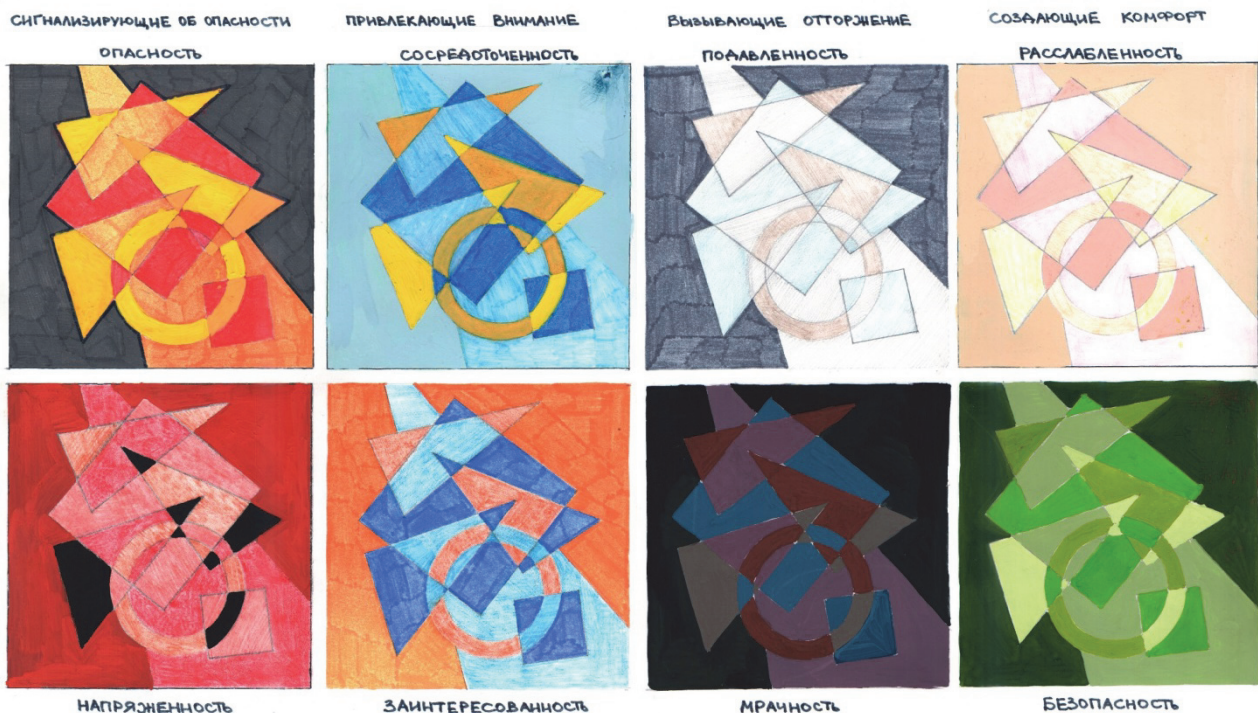


Рис. 60. Цветовые сочетания в графическом дизайне и системе визуальной коммуникации

Тема 3. Эргономика в полиграфии

При производстве полиграфической продукции учитываются требования различных ГОСТов и ОСТов, регламентирующих качество выпускаемой печатной продукции.

При разработке оригинал-макетов на печатную продукцию следует обратить внимание на соответствие следующих параметров типу издания (литературно-художественные, научные, справочные и т.д.) и целевой аудитории (издания книжные для взрослых читателей, для детей дошкольного и школьного возраста и т.д.):

Шрифтовое оформление текста – комплекс параметров, определяющих удобочитаемость издания: кегль и емкость шрифта, увеличение интерлиньяжа, длина строки, группа шрифта, гарнитура и ее начертание.

Удобочитаемость издания – при чтении которого не развивается зрительное утомление.

Гигиенические требования – требования, направленные на обеспечение удобочитаемости текста с целью предупреждения отрицательного воздействия процесса чтения на здоровье читателя.

Выделение текста – изменение полиграфического оформления частей текста (фраз или отдельных слов, букв, знаков) по сравнению с принятым для этого текста, с целью привлечь внимание читателя.

Выворотка шрифта – белый шрифта на черном, сером или цветном фоне [7].

Задание: Разработать эскиз одного разворота детской книги.

Методика выполнения задания

- Выбрать отрывок текста из литературного произведения.
- Закомпоновать текст на странице с учетом требований ГОСТ 29.127-2002. «Требования к качеству книжных и журнальных изданий для детей и подростков».
- Подобрать гарнитуру шрифта с учетом удобочитаемости и гигиенических требований.
- Обратить внимание на такие параметры как формат страницы, размер полей, размер кегля в зависимости от количества знаков в тексте, тип печати, наличие иллюстраций и общее цветовое решение фона и шрифта, контрастность шрифта к фону и т.д. Иллюстрации в компоновке учитываются лишь в общем (габарит, цветовое решение), без проработки деталей.

Задание выполняется на формате А4 в цвете (компьютерная графика).

Тема 4. Сигнальные и запрещающие надписи и знаки

Одной из задач эргономики является повышение качества восприятия визуальной информации. Особенно важно это при работе в сложных функционально-технологических и эмоционально-психологических условиях. Связано это с необходимостью работы с большой концентрацией внимания в продолжительный период времени, необходимостью принятия быстрых, взвешенных и адекватных решений в сложной ситуации.

Выполнение сигнальных и запрещающих надписей и знаков регламентирует ГОСТ Р 12.4.026-2015 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная [8]. Стандарт разработан в целях предотвращения несчастных случаев, снижения травматизма и профессиональных заболеваний, устранения опасности для жизни, вреда для здоровья людей, опасности возникновения пожаров или аварий.

Применение сигнальных цветов, знаков безопасности и сигнальной разметки обязательно для всех организаций на территории Российской Федерации независимо от их форм собственности и организационно-правовых форм.

Задание: Подобрать сигнальные и запрещающие надписи и знаки для учебной аудитории.

Методика выполнения задания:

Определить виды и места опасности и произвести выбор соответствующих надписей и знаков согласно ГОСТ Р 12.4.026-2015 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная.

Провести соматографический анализ размещения знаков и надписей в среде.

Соматографический анализ проводится в двух ракурсах (вид сбоку, вид сверху) с указанием размеров плаката / знаков, их размещения, удаленности от зрителя, роста самого человека, оптимальных и предельных углов восприятия (рис. 61).

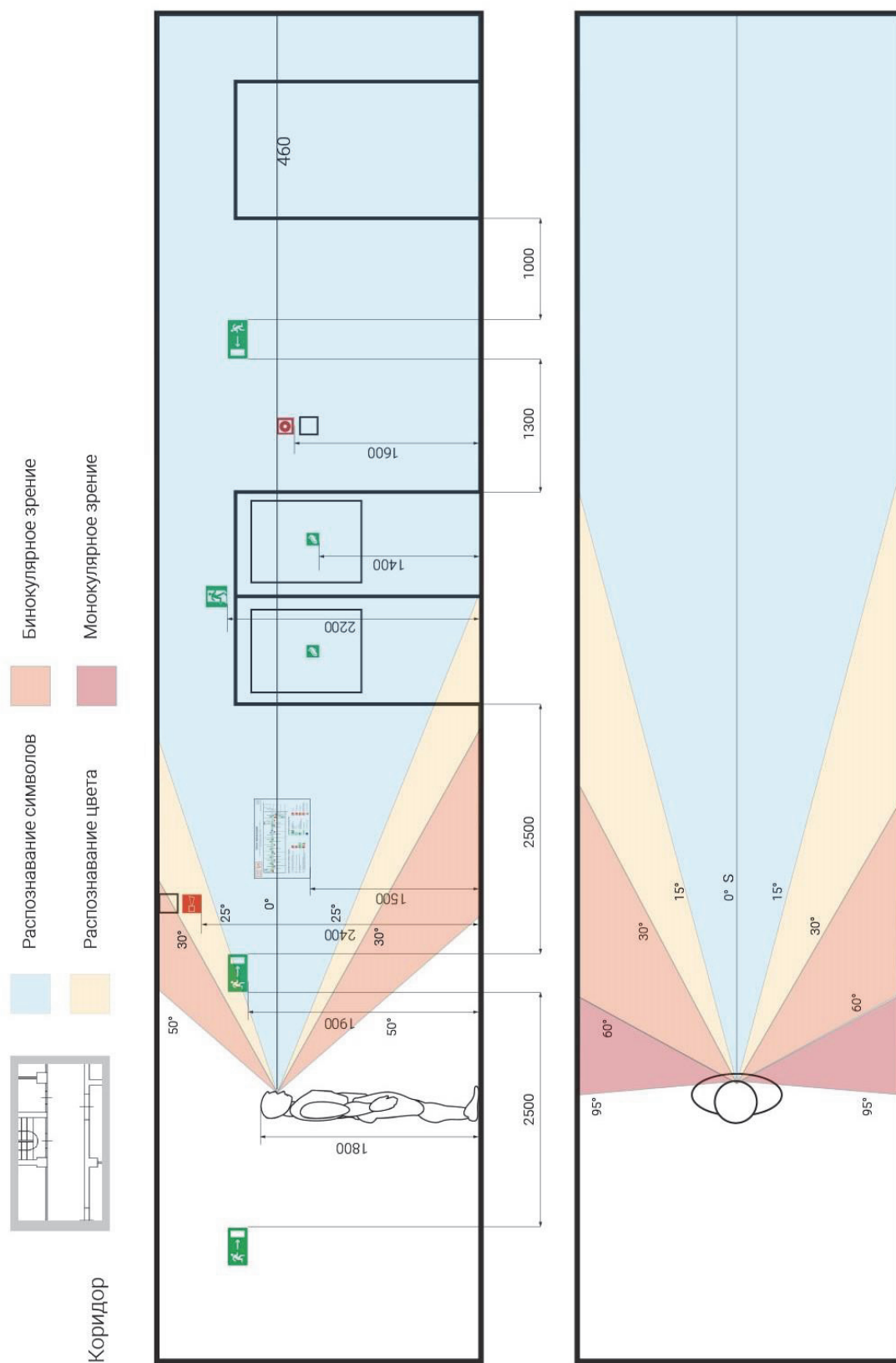


Рис. 61. Соматографический анализ восприятия знаков безопасности

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ДИСЦИПЛИНЕ

1. Эргономика как наука (структурная схема)
2. История эргономических исследований
3. Современные эргономические исследовательские программы
4. Основные понятия эргономики
5. Взаимодействие человека в системе «Человек – машина – окружающая среда»
6. Факторы, определяющие эргономические требования
7. Комфортное пребывание человека в среде и объективные характеристики (элементы) среды обитания
8. Освещение как объект комплексного эргономического анализа
9. Светотехническое оборудование
10. Цвет и жизнедеятельность человека
11. Антропометрические характеристики – определение и назначение
12. Статические антропометрические признаки – определение и применение
13. Динамические антропометрические признаки – определение и применение
14. Перцентиль – определение и применение в антропометрии
15. Антропометрические характеристики, обусловленные половым и этническими признаками
16. Оптимальные и максимальные углы зрения оператора
17. Влияние цвета на восприятие
18. Влияние света на восприятие
19. Пределы досягаемости и поле зрения оператора при работе стоя
20. Методы эргономических исследований
21. Построение шрифтовой композиции с учетом законов восприятия
22. Выбор цвета композиции с учетом законов восприятия
23. Влияние света на восприятие надписей
24. Выбор стилистики шрифта в зависимости от содержания плаката
25. Сигнальные надписи.
26. Требования к проектированию сигнальных надписей
27. Знаки безопасности.
28. Требования к проектированию знаков безопасности
29. Запрещающие знаки.
30. Требования к проектированию запрещающих знаков

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Цель работы – на практике закрепить теоретические знания по вопросам психологии восприятия информации с учетом законов эргономики и антропометрии и выразительных средств графической и шрифтовой композиции.

Задачи работы:

- Изучить антропометрические особенности человека, влияющие на процесс восприятия информации в различных средовых системах;
- Изучить физиологические, психологические, психофизиологические, социально-психологические, гигиенические факторы, влияющие на процесс восприятия информации при различных условиях среды и состояния самого человека;
- Изучить графические средства, влияющие на повышение качества восприятия информации (скорость, полнота и точность восприятия) с одновременным повышением комфорта и сохранением здоровья человека (снижение нагрузки на зрительный аппарат и центральную нервную систему).

Темы курсовой работы

Тема: *Эргономика восприятия шрифтовых форм в объектах графического дизайна и системе визуальных коммуникаций.*

В рамках курсовой работы рассматривается построение графической и шрифтовой композиции листа и размещение плаката в среде, проектирование или использование регламентированных знаков и надписей и их размещение на территории социально-значимых объектов.

Полный перечень объектов приведен ниже.

I. Серия (до 4 шт.) шрифтовых плакатов на тему:

1. О соблюдении правил пожарной безопасности;
2. О противодействии терроризму;
3. О предотвращении лесных пожаров;

II. Использование знаков и надписей на территории социально-значимых объектов:

4. Сигнальные и запрещающие надписи и знаки в общественных зданиях (графический комплекс и размещение);
5. Сигнальные и запрещающие надписи и знаки в общественных садах и парках, зоопарках (графический комплекс и размещение);
6. Сигнальные и запрещающие надписи и знаки на пляжах (графический комплекс и размещение);
7. Сигнальные и запрещающие надписи и знаки на железной дороге (графический комплекс и размещение);
8. Сигнальные и запрещающие надписи и знаки в аэропорту (графический комплекс и размещение);

9. Сигнальные и запрещающие надписи и знаки для технических устройств бытового назначения – трансформаторные будки, электрощитки и т.п. (графический комплекс и размещение).

Порядок выполнения курсовой работы

1. Определить виды и места опасности на производственных, общественных объектах и в иных местах исходя из условий обеспечения безопасности.
2. Обозначить виды опасности, опасные места и возможные опасные ситуации сигнальными цветами, знаками безопасности и сигнальной разметкой.
3. Провести выбор соответствующих знаков безопасности (при необходимости подбирать текст поясняющих надписей на знаках безопасности).
4. Определять размеры, виды и исполнения, степень защиты и места размещения (установки) знаков безопасности и сигнальной разметки.
5. Обозначать с помощью знаков безопасности места размещения средств личной безопасности и средств, способствующих сокращению возможного материального ущерба в случаях возникновения пожара, аварий или других чрезвычайных ситуаций.
6. Провести соматографический анализ размещения каждого знака / группы знаков / плаката / серии плакатов в среде.

Курсовая работа содержит теоретическую часть (пояснительная записка) и графическую часть (планшет). Пример выполнения графической части представлен на рис. 62. Задание на курсовую работу дано в приложении.

В пояснительной записке в «Практическом разделе», пункте «Анализ аналогов» изучаются аналоги запрещающих надписей знаков безопасности в соответствии со спецификой выбранной темы: их графическое исполнение и размещение в среде, дается оценка эффективности принятого решения. В пункте «Анализ предпроектной ситуации» анализируется социальный объект, выбранный для размещения в нем знаков и надписей, оцениваются виды и места опасности, возможные для данного объекта.

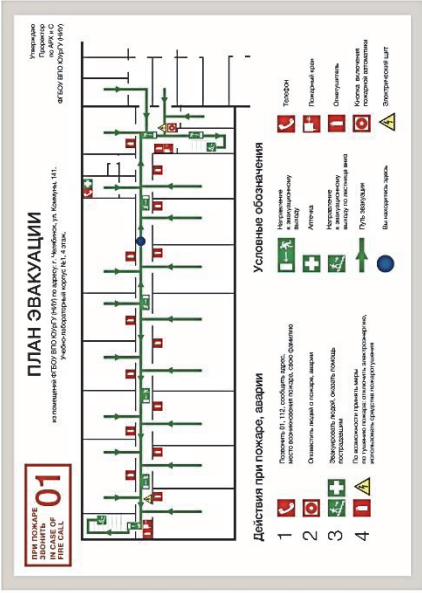
В «Практическом разделе», пункте «Проектно-художественные решения» проводится выбор знаков безопасности, обозначаются их размеры, места размещения, а также описывается непосредственное художественное решение знака / плаката (выбор цвета, шрифта, композиции с эстетической точки зрения). В пункте «Функционально-технологические и эргономические решения» необходимо с точки зрения психологии восприятия обосновать выбор цветовой гаммы и цветовых сочетаний; описать и обосновать компоновку поля плаката / знаков (насыщенность, плотность заполнения, параметры шрифтов, акценты и т.п.); поместить плакат / знаки в условную среду и обосновать его размещение, обозначить размеры в оригинале (табличка, плакат на стене, билборд и т.д.), высоту размещения, предполагаемую дальность восприятия; обосновать выбор размера шрифта и графических образов с учетом особенностей восприятия объекта (с большого / среднего / малого расстояния).

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ЗАПРЕЩАЮЩИХ НАДПИСЕЙ И ЗНАКОВ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ

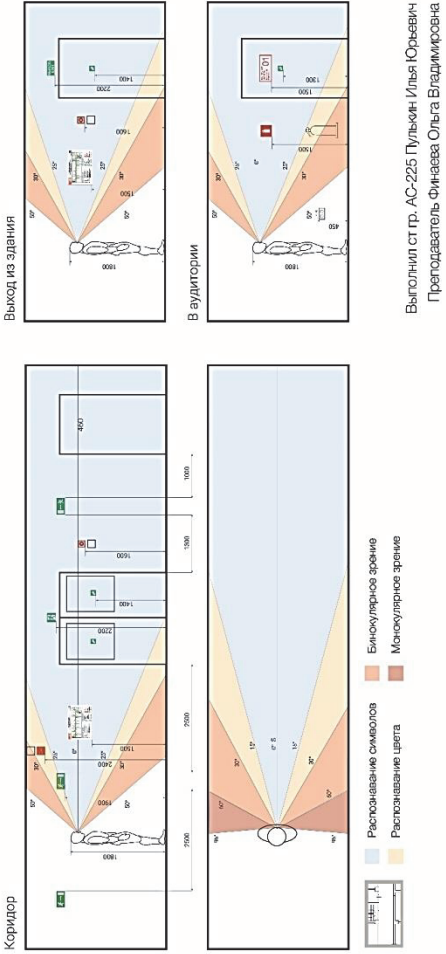
Используемые знаки

1		Огнетушитель	8		Звуковой оповещатель пожарной тревоги
2		Кнопка включения пожарной автоматики	9		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх
3		Пожарный кран	10		Выход здесь
4		Знак запрета курения	11		Аптечка первой медицинской помощи
5		Кнопка включения пожарной автоматики	12		На себя / от себя
6		Знак При пожаре звони 01	13		Направление к эвакуационному выходу
7		Телефон	14		Выход

План эвакуации



Соматографический анализ



Выполнил ст. гр. АС-225 Пулькин Илья Юрьевич
Преподователь Финаева Ольга Владимировна

Рис. 62. Пример выполнения курсовой работы

Текст записки сопровождается рисунком или чертежом соматографического анализа в двух ракурсах (вид сбоку, вид сверху) с указанием размеров плаката (знаков), их размещения, удаленности от зрителя, роста самого человека, оптимальных и предельных углов восприятия

Критерии оценивания

Отлично – грамотно сформированное поле плаката (размещение текста и графических элементов, размер текста и межстрочных интервалов, толщина букв); стилистическое соответствие формы и содержания; визуальная выразительность и графическая убедительность листа; соблюдение регламента на проектирование запрещающих знаков, знаков безопасности и сигнальных надписей (в случае их присутствия).

Хорошо – достаточно грамотно сформированное поле плаката (размещение текста и графических элементов, размер текста и межстрочных интервалов, толщина букв); соблюдение регламента на проектирование запрещающих знаков, знаков безопасности и сигнальных надписей (в случае их присутствия); возможно некоторое стилистическое несоответствие формы и содержания.

Удовлетворительно – сформированное поле плаката (размещение текста и графических элементов, размер текста и межстрочных интервалов, толщина букв); соблюдение регламента на проектирование запрещающих знаков, знаков безопасности и сигнальных надписей (в случае их присутствия).

Неудовлетворительно – безграмотно сформированное поле плаката; полное стилистическое несоответствие формы и содержания; визуальная невыразительность и графическая неубедительность листа; несоблюдение регламента на проектирование запрещающих знаков, знаков безопасности и сигнальных надписей (в случае их присутствия).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

1. Алексеев, П.Г. Основы эргономики в дизайне: учебно-методическое пособие. ГОУ ВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – 69 с.
2. Березкина, Л.В. Эргономика. [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 432 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65549>
3. Курбанов, М.К. Основы эргономики. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.К. Курбанов, Г.И. Семикин. – Электрон. дан. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 32 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52108>
4. Мунипов, В. М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды Учеб. для вузов В. М. Мунипов, В. П. Зинченко. – М. : Логос, 2001. – 356 с.
5. Психология труда, инженерная психология и эргономика [Текст] : учебник для вузов по гуманитар. направлениям / Е. А. Климов и др.; под ред. Е. А. Климова и др.. – М. : Юрайт , 2016. – 529 с.
6. Ревко, П.С. Введение в историю науки и техники. Учебное пособие. / П.С. Ревко. – Таганрог: Изд-во Кучма, 2010. – 128 с.
7. Рунге, В. Ф. Эргономика в дизайне среды [Текст] : учеб. пособие для специальности 290200 Дизайн архитектур. среды направления 630100 Архитектура и др. / В. Ф. Рунге, Ю. П. Манусевич. – М. : Архитектура-С, 2007. – 327 с.
8. Рыкованов, В.А. Инженерная психология и эргономика: учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Рыкованов, Н.Е. Гарнагина. — Электрон. дан. – СПб. : СПбГЛТУ, 2009. – 44 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45247> – Загл. с экрана.
9. Человеческий фактор в обеспечении безопасности и охраны труда [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии / П. П. Кукин и др. – М. : Высшая школа , 2008. – 316 с.
10. ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013 Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и основные антропометрические точки. – М.: Стандартинформ, 2014. – 32 с.
11. ОСТ 29.127-2002 Требования к качеству книжных и журнальных изданий для детей и подростков. М. : Министерство Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций, 2002. – 35 с.
12. ГОСТ Р 12.4.026-2015 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний [Текст]. М. : Стандартинформ, 2016. – 81 с.
13. ГОСТ 23000-78 Система «человек – машина». Пульты управления. Общие эргономические требования. – М. : Издательство стандартов, 1987. – 12 с.
14. ГОСТ Р 52870-2007 Средства отображения информации коллективного пользования. Требования к визуальному отображению информации и способы измерения. М. : Стандартинформ, 2008. – 26 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://5fan.ru/wievjob.php?id=71646>
2. <http://www.studfiles.ru/preview/5350861/page:3/#4>
3. ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013 Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и основные антропометрические точки. – М.: Стандартинформ, 2014. – 32 с.
4. <http://statyx.ru/metod-rascheta-kriticheskikh-pertsentilej-dlya-normirovaniya-rezultatov/>
5. Алексеев, П.Г. Основы эргономики в дизайне: учебно-методическое пособие. ГОУ ВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – 69 с.
6. Рунге, В. Ф. Эргономика в дизайне среды [Текст] : учеб. пособие для специальности 290200 Дизайн архитектур. среды направления 630100 Архитектура и др. / В. Ф. Рунге, Ю. П. Манусевич. – М. : Архитектура-С , 2007. – 327 с.
7. ОСТ 29.127-2002 Требования к качеству книжных и журнальных изданий для детей и подростков. М. : Министерство Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций, 2002. – 35 с.
8. ГОСТ Р 12.4.026-2015 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний [Текст]. М. : Стандартинформ, 2016. – 81 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Южно-Уральский государственный университет

Кафедра дизайна и изобразительных искусств

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу

по дисциплине

«Основы эргономики и антропометрии»

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Вариант № _____

1. Тема работы: «_____»

2. Исходные данные:

- социальная проблема _____
- количество плакатов (3 – 4 шт.)
- параметры формирования поля плаката – основной упор на построение шрифтовой и цветовой композиции, допускается использование вспомогательных графических объектов
- язык шрифтовой композиции – русский

3. Содержание пояснительной записки:

ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ (8–12 стр.)

1.1. Анализ аналогов

1.2. Анализ предпроектной ситуации

Выводы по теоретическому разделу

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ (от 10 стр.)

2.1. Проектно-художественные решения

2.2. Функционально-технологические и эргономические решения

Выводы по практическому разделу

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ (7–10 стр.)

Приложение А. Аналоги

Приложение Б. Эскизы

4. Перечень графического материала (1 планшет 600x900):

Плакат (серия плакатов), соматографический анализ и эргономические схемы размещения плаката в среде, обоснование цветового решения и выбора шрифта.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов курсовой работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении руководителя
Выдача задания	10.03.2017	
Введение	24/30.03.2017	
Теоретический раздел	07/10.04.2017	
Практический раздел	28.04.2017	
Нормоконтроль	28.04.2017	
Графическая подача	05/12.05.2017	
Защита курсовой работы	17/24.05.2017	

Руководитель работы _____ / О.В. Финаева /

Студент _____ / _____ /

Результаты антропометрических измерений

Ф.И.О. студента				Группа АС-		Пол М/Ж
№ п/п	Измеряемая характеристика	Результат измерения	№ п/п	Измеряемая характеристика	Результат измерения	
Основные антропометрические измерения, проводимые стоя						
1	Рост (высота человека)		7	Высота большеберцовой точки		
2	Высота уровня глаз		8	Глубина грудной клетки в положении стоя		
3	Высота плечевого сустава		9	Глубина тела в положении стоя		
4	Высота локтя					
5	Высота подвздошной ости в положении стоя		10	Ширина грудной клетки в положении стоя		
6	Высота промежности		11	Ширина бедер в положении стоя		
Основные антропометрические измерения, проводимые сидя						
12	Высота сидя (прямо)		20	Ширина плечевых суставов (биакромеальная)		
13	Высота уровня глаз в положении сидя		21	Ширина плечевых суставов (бидельтовидная)		
14	Высота шейной точки в положении сидя		22	Ширина «локоть – локоть»		
15	Высота плечевого сустава в положении сидя		23	Ширина бедер в положении сидя		
16	Высота локтя в пол. сидя		24	Длина голени		
17	Расстояние «локоть – плечевой сустав»		25	Высота бедра над сиденьем		
18	Расстояние «локоть – запястье»		26	Высота колен		
19	Ширина плечевых суставов (биакромеальная)		27	Глубина живота в положении сидя		
Измерение специфических частей тела						
28	Длина кисти руки		35	Ширина стопы		
29	Длина ладони		36	Глубина головы		
30	Ширина кисти на уровне пястных костей		37	Ширина головы		
31	Длина указательного (второго) пальца		38	Длина лица		
32	Ширина указательного пальца (проксимальная)		39	Окружность головы		
33	Ширина указательного пальца (дистальная)		40	Сагиттальная дуга		
34	Длина стопы		41	Фронтальная дуга головы		
Функциональные измерения						
42	Расстояние «стена – акромион»		48	Длина бедра		
43	Ось сжатия: протягивание кисти вперед		49	Окружность шеи		
44	Расстояние «локоть – ось сжатия»		50	Окружность грудной клетки		
45	Высота кулака (ось сжатия)		51	Окружность талии		
46	Длина «предплечье – кончик пальцев»		52	Окружность запястья		
			53	Окружность бедра		
47	Глубина сиденья		54	Окружность икроножной мышцы		

ОГЛАВЛЕНИЕ

Методические рекомендации к разделу «Этапы развития и основные понятия эргономики»	
Тема 1. Этапы развития эргономики	3
Тема 2. Основные понятия эргономики	4
Тема 3. Современные эргономические исследовательские программы	4
Методические рекомендации к разделу «Антропометрические требования в эргономике»	
Тема 1. Антропометрические измерения	7
Тема 2. Вопросы комфортного пребывания человека в предметно-пространственной среде	24
Методические рекомендации к разделу «Эргономика визуального восприятия»	
Тема 1. Освещение и светотехническое оборудование.....	26
Тема 2. Цвет и жизнедеятельность человека в предметно-пространственной среде.....	27
Тема 3. Эргономика в полиграфии.....	28
Тема 4. Сигнальные и запрещающие надписи и знаки.....	29
Контрольные вопросы к дисциплине	31
Методические рекомендации к выполнению курсовой работы.....	32
Список литературы для самостоятельной работы студента.....	36
Библиографический список.....	37
Приложения	
Приложение А.....	38
Приложение Б.....	40

ОСНОВЫ ЭРГОНОМИКИ И АНТРОПОМЕТРИИ

Методические указания
для самостоятельной работы студентов

Составитель **Финаева** Ольга Владимировна

Под редакцией М.Ю. Сидоренко

Техн. редактор *А.В. Миних*

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 01.11.2017. Формат 60×84 1/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2,56. Тираж 30 экз. Заказ 357/52.

Отпечатано в типографии Издательского центра ЮУрГУ.
454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76.