

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АУДИТОРНЫХ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОПЦ.04 «ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ»  
(для очной формы обучения)  
для специальности 21.02.19 «Землеустройство»  
базовая подготовка  
среднего профессионального образования

Иркутск 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



В методических указаниях приведены задания для практических работ согласно рабочей программе, даны необходимые рекомендации для их выполнения.

Предназначены для оказания помощи обучающимся специальности 21.02.19 «Землеустройство» в организации их практической работы при изучении общепрофессиональной учебной дисциплины ОПЦ.04 «Здания и сооружения»

**РАССМОТРЕНО:**

Цикловой методической комиссией специальностей 21.02.05 «Земельно-имущественные отношения», 21.02.06 «Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности» и 21.02.19 «Землеустройство»

Протокол № 7 от «14» марта 2024 г.

Председатель ЦМК: Вуршихтрова О.Р.  
«28» марта 2024 г.

**РАЗРАБОТЧИК:** Крылова С.С., преподаватель высшей категории, Сибирского колледжа транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»

## 1.1 Общие положения методических указаний к практическим работам по учебной дисциплине ОПЦ.04 «Здания и сооружения»

Методические указания по выполнению практических работ по учебной дисциплине ОПЦ.04 «Здания и сооружения» содержат необходимые сведения по выполнению восьми практических работ, предусмотренных в рабочей программе.

Данные методические указания рекомендуются для использования в процессе освоения студентами основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.02.19 «Землеустройство» в соответствии с требованиями ФГОС СПО (для студентов всех форм обучения).

## 1.2 Результаты освоения учебной дисциплины ОПЦ.04 «Здания и сооружения»

<i>Результаты обучения (освоенные умения, знания)</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</i>
<b>Уметь:</b>	
- визуально определять вид строительного материала, классифицировать материал по применению в зависимости от его свойств;	Индивидуальная работа. Опрос.
- определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения;	Индивидуальная работа. Опрос.
- читать проектную и исполнительную документацию по зданиям и сооружениям	Индивидуальная работа. Опрос.
- определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу);	Индивидуальная работа. Опрос.
<b>Знать:</b>	
- классификацию, номенклатуру, качественные показатели, область применения строительных материалов;	Индивидуальная работа. Опрос. Тестирование
- физические, механические, химические, биологические и эксплуатационные свойства;	Индивидуальная работа.
- конструктивные системы, конструктивные части, конструктивные элементы зданий и сооружений	Тестирование
- классификацию зданий по типам, по функциональному назначению, основные параметры и характеристики различных типов зданий	Индивидуальная работа. Опрос. Тестирование

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование результата обучения</i>
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ПК 2.1.	Проводить техническую инвентаризацию объектов недвижимости.
ПК 2.2.	Выполнять градостроительную оценку территории поселения.
ПК 2.3.	Составлять технический план объектов капитального строительства с применением аппаратно-программных средств.
ПК 2.4.	Вносить данные в реестры информационных систем различного назначения.

ПК 3.1.	Консультировать по вопросам регистрации прав на объекты недвижимости, и предоставления сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости (далее – ЕГРН).
ПК 3.2.	Осуществлять документационное сопровождение сфере кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав на объекты недвижимости.
ПК 3.3.	Использовать информационную систему, предназначенную для ведения ЕГРН.
ПК 3.4.	Осуществлять сбор, систематизация и накопление информации, необходимой для определения кадастровой стоимости объектов недвижимости.

Программа воспитания в рабочей программе учебной общепрофессиональной дисциплины ОПЦ.04 «Здания и сооружения» отражается через содержание направлений воспитательной работы, разбитых на следующие воспитательные модули:

<i>Модули программы воспитания</i>	<i>Содержание модуля программы воспитания</i>
Модуль 1 «Профессионально-личностное воспитание»	<u>Цель модуля:</u> создать условия для формирования психологической и практической готовности обучающихся к осуществлению трудовой деятельности по выбранной профессии, планирование личностного профессионального роста. <u>Задачи модуля:</u> – научить осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; – научить ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности; – формировать понимание сущности и социальной значимости будущей профессии, устойчивый интерес к ней; – развивать умение организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
Модуль 2 «Гражданско-патриотическое воспитание»	<u>Цель модуля:</u> создать условия для формирования социальных и личностных качеств обучающихся, для наиболее полной их реализации на благо общества, воспитание гражданина, патриота своей Родины, готового к защите Отечества. <u>Задачи модуля:</u> – формировать ценностное отношение к России, своему народу, государственной символике, законам РФ на примерах исполнения гражданского и патриотического долга российских граждан; – развить у студентов способность к самореализации через включение их в общественную и культурную жизнь; – формировать качества гражданина и патриота через создание военно-патриотического объединения.
Модуль 3 «Физическая культура и здоровьесбережение»	<u>Цель модуля:</u> создать условия для развития у обучающихся, мотивационно - ценностное отношение к физической культуре, установку на здоровый образ жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребность в регулярных занятиях физическими упражнениями. <u>Задачи модуля:</u> – научить принятым в обществе правилам и нормам профилактики и сохранения здоровья: соматического, физического, психологического, духовно- нравственного, социального; – сформировать ценностное отношение к культуре здоровья и здоровому образу жизни, к сохранению, профилактике и

	<p>укреплению здоровья;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– популяризировать среди обучающихся ценности культуры здоровья и здорового образа жизни в собственной семье.</li> </ul>
Модуль 4 «Культурно-творческое воспитание»	<p><u>Цель модуля:</u> создать условия для развития творческих способностей обучающихся, сохранения лучших духовных традиций, национальной культуры.</p> <p><u>Задачи модуля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научить принятым в обществе правилам и нормам поведения;</li> <li>– развивать творческие способности студентов посредством их вовлечения в культурно массовые мероприятия;</li> <li>– формировать процесс повышения общего культурного уровня обучающихся через приобщение к мировым культурным традициям, современному искусству.</li> </ul>
Модуль 5 «Экологическое воспитание»	<p><u>Цель модуля:</u> создать условия для формирования у обучающихся способности к активной природоохранной деятельности, через систему экологического образования и воспитания.</p> <p><u>Задачи модуля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научить созавать природу как среду своего обитания, необходимость использовать знания о природе с целью ее сохранения, исполнять экологические обязанности граждан;</li> <li>– формировать гражданскую позицию в решении экологических проблем;</li> <li>– развивать экологическую ответственность, на основе системных знаний об экологических проблемах современности;</li> <li>– вовлекать в волонтерское движение колледжа.</li> </ul>
Модуль 6 «Профилактика социально-негативных явлений»	<p><u>Цель модуля:</u> создать систему предупредительно-профилактической деятельности, способствующей формированию у обучающихся представлений о нормах социального поведения, понятия здоровой, не склонной к правонарушениям личности.</p> <p><u>Задачи модуля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создать условия для развития позитивных интересов, социальных навыков и компетентного отношения к собственному здоровью;</li> <li>– организовать правовое просвещение обучающихся (система просветительских мероприятий);</li> <li>– реализовать программы профилактической направленности;</li> <li>– способствовать проведению профилактических мероприятий силами органов студенческого самоуправления.</li> </ul>

## Тема 1.1.

### Основные свойства строительных материалов

#### Практическая работа №1 «Решение задач по определению физических свойств строительных материалов»

**Задача 1.** Горная порода имеет истинную плотность  $2,5 \text{ г/см}^3$ . Определить пористость образца породы, если известно, что его водопоглощение по объему в 1,7 раза больше водопоглощения по массе.

Решение. Отношение водопоглощения по объему к водопоглощению по массе материала равно его средней плотности  $\rho_0$ , т.е.

$$(V_0 \cdot \rho_в) / V_m = \rho_0,$$

где  $\rho_в$  – плотность воды,  $1 \text{ г/см}^3$ .

Следовательно, средняя плотность образца горной породы  $\rho_0 = 1,7 \text{ г/см}^3$ . Пористость образца  $\Pi$  (%) породы:

$$\Pi = (1 - (\rho_0 / \rho)) \cdot 100,$$

где  $\rho$  – истинная плотность материала

Отсюда

$$\Pi = (1 - (1,7 / 2,5)) \cdot 100 = 32 \%,$$

Ответ: пористость образца горной породы 32 %

**Задача 2.** Масса образца легкого бетона в сухом состоянии равна 118 г, а после парафинирования – 120 г. Образец, покрытый парафином, вытесняет из объемомера 98 г воды. Рассчитать коэффициент теплопроводности бетона.

Решение. Сначала определяем объем парафина  $V_n$  ( $\text{см}^3$ ), затраченного на покрытие образца, по формуле

$$V_n = (m_1 - m) / \rho_n,$$

где  $m_1$  – масса образца покрытого парафином, г;  $m$  – масса сухого образца, г;  $\rho_n$  – плотность парафина, равная  $0,930 \text{ г/см}^3$ .

$$V_n = (120 - 118) / 0,930 = 2,15 \text{ см}^3,$$

Вычисляем среднюю плотность образца  $\rho_0$  по формуле

$$\rho_0 = m / (V_1 - V_n)$$

где  $V_1$  – объем образца с парафином, численно равный массе воды, вытесненной образцом,  $\text{см}^3$ ; т.е.

$$\rho_0 = 118 / (98 - 2,15) = 1,23 \text{ г/см}^3$$

Коэффициент теплопроводности бетона  $\lambda$  [ $\text{Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ ] рассчитываем по формуле В.П. Некрасова

$$\lambda = 1,16 \cdot \sqrt{0,0196 + 0,22 \cdot \rho^2} - 0,16$$

где  $\rho$  – относительная плотность материала, т.е.

$$\lambda = 1,16 \cdot \sqrt{0,0196 + 0,22 \cdot 1,23^2} - 0,16 = 0,53 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$$

Ответ: коэффициент теплопроводности бетона равен  $0,53 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ .

**Задача 3.** Бетонный кубик с размером ребра 15 см разрушился при испытании на гидравлическом прессе при показании манометра 9,5 МПа. Определить предел прочности бетона при сжатии, если площадь поршня пресса равна  $570 \text{ см}^2$ .

Решение. Предел прочности при осевом сжатии  $R_{сж}$  (МПа) вычисляется по формуле

$$R_{сж} = P_{разр} / A,$$

где  $P_{разр}$  – разрушающая сила, Н;  $A$  – площадь сечения до испытания,  $\text{мм}^2$ .

Для определения разрушающей силы  $P_{разр}$  в Н, необходимо показания манометра в МПа в момент разрушения кубика умножить на площадь поршня в  $\text{мм}^2$ , т.е.

$$P_{разр} = 9,5 \cdot 57000 = 541500 \text{ Н}$$

Предел прочности бетона при сжатии равен

$$R_{сж} = 541500 / 22500 = 24,1 \text{ МПа}$$

Ответ: предел прочности бетона при сжатии равен 2,41 МПа.

## Тема 1.2.

### Общие сведения о строительных материалах

#### Практическая работа 2 «Изучение природных каменных материалов: классификация, свойства, виды и область применения»

Из многообразия физико-механических свойств природных каменных материалов обычно выделяют среднюю плотность, предел прочности при сжатии, морозостойкость, по величине которых оценивают их качество и разделяют на марки.

В зависимости от средней плотности природные каменные материалы подразделяют на легкие (пористые) ( $\rho < 1800 \text{ кг/м}^3$ ) и тяжелые ( $\rho > 1800 \text{ кг/м}^3$ ).

По пределу прочности при сжатии (МПа) установлены следующие марки каменных материалов: для тяжелых пород - 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100; для легких пород - 3,5; 5; 7,5; 10; 15; для ракушечника, идущего на кладку стен, - 0,4; 0,7; 1; 1,5; 2,5; 3,5; 5.

По морозостойкости в циклах замораживания и оттаивания для каменных материалов установлены марки: F10, F15, F25, F35, F50, F100, F150, F200, F300.

По степени водостойкости (коэффициенту размягчения) материалы делят на группы с величиной данного показателя 0,6; 0,75; 0,9 и 1.

Виды природных каменных материалов и изделий.

Все каменные материалы, используемые в строительстве, можно разделить на две основные группы - материалы, применяемые в исходном виде (без обработки), и материалы, пригодные для строительных целей лишь после соответствующей обработки.

**Бутовый камень** - крупные куски неправильной формы, получаемые взрывным методом (рваный бут) из осадочных (известняков и доломитов) или изверженных горных пород. Размеры бутовых камней для укладки вручную составляют 150...500 мм, масса - 10...30 кг.

Бутовый камень - дешевый строительный материал, применяемый для кладки фундаментов, стен вспомогательных помещений, массивных частей гидротехнических сооружений. Однако из-за трудоемкости кладки большую часть добываемого камня перерабатывают на щебень для бетона.

Валунный камень - крупные обломки (более 300 мм) горных пород ледникового происхождения, характеризующиеся окатанной, часто сильно выветрившейся поверхностью. Используют его для получения булыжного камня и щебня.

**Булыжный камень** - куски горной породы размером до 300 мм. Применяют его для покрытия мостовых, дворов и откосов, для каменной наброски при строительстве дамб. Крупный булыжный камень можно применять как бут, мелкий камень перерабатывают на щебень. Качество бута определяется путем нанесения ударов по нему молотком. Если камень издает чистый звук и не рассыпается - он годен для строительства.

**Гравий** - рыхлое скопление различно окатанных обломков горных пород. В зависимости от линейного размера зерен гравий подразделяют на фракции: 5... 10, 10...20, 20...40 и 40...70 мм. Гравий чаще всего добывают вместе с песком при разработке песчано-гравийных месторождений и реже - со дна рек, озер и морей. Массовая доля гравия в песчано-гравийных смесях составляет в среднем 30...40 %.

При разработке месторождений добытая песчано-гравийная смесь подвергается сортировке с отделением песка и разделением гравия по крупности зерен на предусмотренные стандартом фракции. Гравий используют в качестве крупного заполнителя в цементных (до М300) и асфальтовых бетонах для дорожных покрытий.

Песок - рыхлая горная порода, состоящая из зерен минералов и пород размером 0,16...5 мм. В зависимости от минералогического состава различают пески кварцевые, полевошпатные и карбонатные. Природный песок добывают в песчаных и гра-вийно-песчаных карьерах. Последние бывают горные или водные. При отсутствии качественных природных песков используют песок из отсеков дробления скальных горных пород.

Песок как строительный материал широко применяют в строительстве в качестве мелкого заполнителя в бетонах и растворах. От качества песка как заполнителя зависит прочность многих строительных материалов.

Кварцевые пески - основное сырье для стекольной промышленности.

**Щебень** представляет смесь угловатых обломков камня различной конфигурации размером 5... 150 мм. По форме зерен щебень подразделяется на три группы: обычный,

в котором допускается содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм до 35 % по массе, улучшенный - не более 25 %, кубовидный - не более 15 %.

Прочность щебня характеризуется маркой, соответствующей пределу прочности при сжатии исходной горной породы в насыщенном водой состоянии и определяемой косвенно по показателю дробимости щебня при сжатии (раздавливании) в цилиндре.

Щебень из изверженных горных пород, применяемый в качестве заполнителя для тяжелого бетона, должен иметь марку, соответствующую пределу прочности породы не ниже 80 МПа, из метаморфических пород - не ниже 60 МПа, из осадочных пород - не ниже 30 МПа.

Получают щебень дроблением камня в дробилках разных конструкций (щековых, конусных), а мелкий щебень (с размером кусков менее 25 мм) - на молотковых или валковых дробилках. Технология приготовления щебня состоит из следующих операций: раскалывание щебня на куски, размеры которых соответствуют типу дробилки; загрузка (подача) камня в дробилку; дробление камня до получения зерен заданного размера, подача щебня на сортировку; сортировка щебня (по крупности зерен) на вращающихся грохотах и перемещение отсортированного щебня к месту хранения.

В весьма больших объемах (около 20 % общего выпуска) щебень производится дроблением крупных фракций гравия. Этим достигается комплексное использование песчано-гравийных месторождений с дополнительным выходом высококачественного дробленого заполнителя.

В щебне из гравия дробленых зерен должно быть не менее 80 % по массе. Дроблеными считают зерна, площадь околотовой поверхности которых больше половины всей площади поверхности зерна.

Щебень широко применяют в строительстве для приготовления цементобетонных и асфальтобетонных смесей, оснований для дорожных покрытий и др.

Стеновые камни и блоки получают из пористых известняков, вулканических туфов и других горных пород плотностью 900...2200 кг/м<sup>3</sup>. Марки камней и блоков в зависимости от пористости горной породы могут быть от 4 до 50. Для лицевой кладки без штукатурки марка камня должна быть не ниже 25. Водопоглощение камней допускается не более 30 %; коэффициент размягчения - 0,6; марка по морозостойкости - F15.

Основные размеры камней для кладки стен: 390x190x188 и 390x190x288 мм. Каждый стеновой камень заменяет 8... 12 кирпичей. Значительно эффективнее использование крупных стеновых блоков размером до 3000x1000x500 мм и массой до 1,5 т.

Пиленые стеновые камни и блоки - эффективный местный строительный материал. Жилые и общественные здания, возведенные из стеновых камней и блоков, значительно дешевле зданий, построенных из кирпича или бетонных блоков.

Облицовочные плиты. Для наружной отделки используют в основном глубинные изверженные породы (граниты, сиениты, габбро), а также плотные известняки, доломиты, мраморы и вулканический туф.

Облицовочные плиты для наружной облицовки выпускают толщиной 8...30 мм, шириной 150... 1200 мм, длина может быть произвольной, но не менее ширины, обычно 1000... 1500 мм (ГОСТ 9480-89). Пиленые плиты для внутренней облицовки изготавливают толщиной 10.. .12 мм, шириной 400 мм , длиной 800 мм; используют мрамор, пористые известняки и другие породы.

Облицовочные плиты обрабатываются до разной степени гладкости поверхности:



- полированная - гладкая поверхность с зеркальным блеском, дающая четкое отражение. Полированные плиты широко используются при облицовке поверхностей внутри помещений, а также для облицовки фасадов зданий. При попадании воды они становятся скользкими;
- лощеная фактура - гладкая, отполированная не до зеркального блеска бархатисто-матовая поверхность. Применяется для облицовки любых поверхностей;
- шлифованная - гладкая равномерно шероховатая поверхность, у которой рисунок камня сглажен; высота неровностей рельефа - до 0,5 мм. Плитки с поверхностью, обработанной таким образом, применяются для облицовки полов, где необходимо уменьшить скольжение, а также для ступеней и площадок лестниц;
- пиленая - поверхность, не подвергающаяся после распиливания камня никакой дальнейшей обработке с неровностями рельефа высотой до 2 мм;
- фактура скалы - грубо обработанный камень. Применяется в основном для облицовки фасадов;
- огневая обработка - слегка оплавленная поверхность после высокотемпературной обработки.

Плиты декоративные на основе природного камня получают из природного камня (щебень или обрезки плит) и неорганических или полимерных связующих. Их изготавливают с мозаичной, брекчиевидной или орнаментной поверхностью. Имеют прямоугольную форму длиной от 200 до 1500 мм, шириной - от 200 до 1200 мм и толщиной - 10...40 мм. Применяют для наружной и внутренней облицовки зданий и сооружений.

### Заполнить таблицу по классификации природных каменных материалов

Классификация	Свойства	Виды	Область применения

### Практическая работа 3 «Виды кирпичей и их размеры. Оценка соответствия кирпича требованиям ГОСТ»

**Цель работы:** оценка соответствия кирпича требованиям ГОСТов осмотром и обмером. Определение марки кирпича.

В результате выполнения работы студент должен

**знать:**

- свойства и принципы производства керамики,
- основные виды и область применения керамики.

**уметь:**

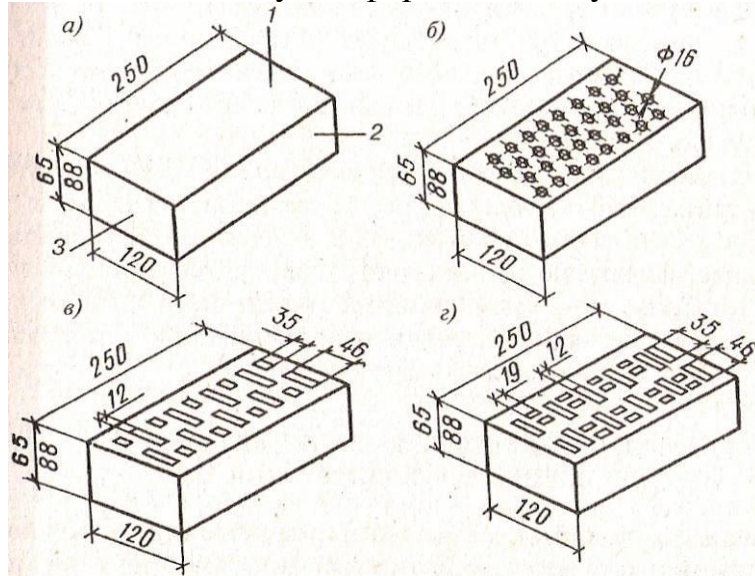
- оценивать качества кирпича осмотром и определять его марку,
- определять назначение плиток и стеклянных изделий.

**Материалы:**

- образцы керамических стеновых и облицовочных материалов.

**Порядок выполнения работы:**

Керамическими называют искусственные каменные материалы, получаемые из глиняных масс путем формования, сушки и последующего обжига. После обжига

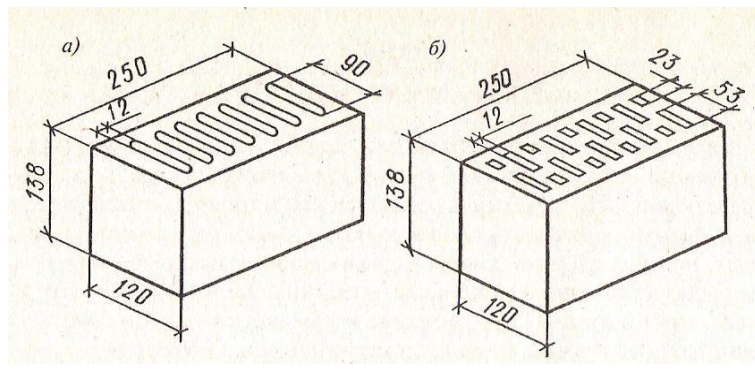


керамические материалы приобретают значительную прочность, водостойкость, морозостойкость и ряд других ценных свойств. Среди керамических материалов наибольшее распространение имеют керамический обыкновенный и пустотелый кирпич (рис. 1), пустотелые керамические камни (рис. 2), облицовочные плитки, керамическая черепица и керамзит. Для оценки качества керамических материалов проверяют следующие

**Рис 1. Керамический кирпич** полнотелый (а), с 32 (б), 18 (в) и 28 (г) пустотами  
1 - постель; 2 - ложок; 3 - тычок

основные их свойства: внешний вид, форму и размеры, степень обжига, предел прочности при сжатии и изгибе, водопоглощение, морозостойкость.

**Рис 2. Пустотелые керамические камни** с 7 (а) и 18 (б) пустотами



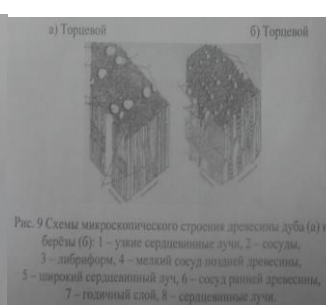
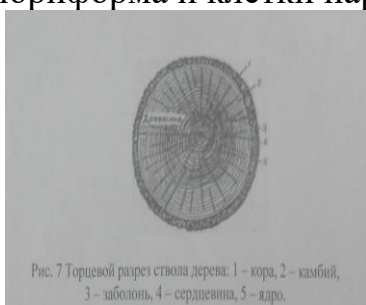
Керамический кирпич в основном применяют для кладки стен зданий, поэтому к нему как к стеновому материалу предъявляют требования по прочности и теплопроводности. Желательно, чтобы он обладал наибольшей прочностью при возможно меньшей теплопроводности, что позволит уменьшить

толщину и массу стены и снизить стоимость конструкции. Теплопроводность кирпича в значительной мере зависит от его водопоглощения. Чем выше водопоглощение, тем больше пористость и, соответственно, меньше теплопроводность.

Для оценки качества керамического кирпича согласно ГОСТ 530-95 отбирают среднюю пробу от каждой партии кирпича (за партию принимают 100 тыс. шт) и не менее 30 шт. направляют на испытание в лабораторию. При поступлении на строительство кирпича в количестве менее 100 тыс. шт. пробу отбирают как от целой партии.

#### Практическая работа 4 «Изучение строения древесины, ознакомление с образцами разных пород»

**Задание 1.** Изучение макро- и микроструктуры древесины. Методика выполнения: макроскопическое строение древесины изучают с целью распознавания породы древесины, при этом оценивают цвет, поверхность коры, определяют наличие и вид ядра и заболони, степень видимости годичных слоев и их очертание, различие между ранней и поздней древесиной, наличие прожилок, размеры и распределение сосудов, величину и число вертикальных смоляных ходов, текстуру, блеск древесины. Образцы, предназначенные для исследования, выдерживают при температуре +20 С при относительной влажности 60 % в естественных условиях до тех пор, пока они не примут постоянную массу, а затем хранят в тёмном и сухом месте в полиэтиленовом мешочке. При рассмотрении поперечного разреза образца древесины можно обнаружить основные части: кору, камбий, заболонь, ядро и сердцевину (рис.7). В зависимости от ядра и заболони древесные породы делятся на ядровые (сосна, дуб, лиственница, кедр) и заболонные, не имеющие ядра (берёза, осина, ольха, липа). Спелодревесные породы - в поперечном сечении имеют одинаковую окраску и содержат различное количество влаги в центральной и периферической частях (ель, бук, пихта). На поперечном срезе годичные слои имеют вид концентрических колец. Каждый годичный слой состоит из 2-х зон: внутренней светлой - ранней весенней, наружной тёмной - поздней летней. Чем выше содержание в годичных слоях поздней древесины, тем прочнее материал. По распределению сосудов в поперечном сечении лиственные породы разделяются на кольцесосудистые (дуб, вяз, ясень) и рассеянно-сосудистые (бук, берёза, липа, осина). Микроскопическое строение изучают на срезах сосны, дуба, берёзы. Наблюдая под микроскопом строение сосны в поперечном разрезе, обращают внимание на ранние (весна-лето, тонкие стенки) и поздние (лето-осень, толстые стенки) трахеиды, сердцевинные лучи, смоляные ходы (рис. 8). При изучении строения дуба обращают внимание на границу между годичными слоями, крупные и мелкие сосуды, широкие и узкие сердцевинные лучи, волокна либриформа, паренхиму. При изучении берёзы на поперечном срезе обращают внимание на границу между годичными слоями, сосуды и их группировку, на сердцевидные лучи, волокна либриформа и клетки паренхимы (рис 9).



## Тема 2.1.

### Индустриализация строительства.

#### Конструктивные части, элементы, схемы зданий и сооружений

#### Практическое занятие 5 «Классификация фундаментов зданий и их конструктивные характеристики»

**Фундамент** - это несущая конструкция, часть здания, которая воспринимает все нагрузки от выше лежащих конструкций и передает его на основание. Фундаменты закладываются ниже глубины промерзания грунта, для того, чтобы

предотвратить их выпучивание. На пучинистых грунтах при строительстве легких деревянных построек применяют мелкозаглубленные фундаменты.

Основными требованиями, предъявляемыми к фундаментам, являются: прочность, устойчивость, сопротивляемость влиянию атмосферных условий и отрицательных температур, долговечность, соответствующая эксплуатационному сроку службы надземной части зданий и сооружений, индустриальность устройства конструкций, экономичность.

**По форме в плане** фундаменты делятся на ленточные, столбчатые, сплошные и свайные. Ленточные фундаменты выполняют в виде непрерывных стен, столбчатые — в виде системы отдельно стоящих столбов и сплошные — в виде сплошной плиты прямоугольного или ребристого сечения под все здание.

**По виду материала** фундаменты бывают железобетонные, бетонные, бутовые, бутобетонные, кирпичные и деревянные. Под все ответственные здания и сооружения, как правило, устраивают железобетонные фундаменты.

**По характеру работы** под нагрузкой фундаменты делят на жесткие и гибкие, **по способу производства** — на сборные и монолитные. Под железобетонные колонны применяют железобетонные сборные и монолитные фундаменты стаканного типа. Сборные фундаменты могут состоять из одного железобетонного блока (башмака) стаканного типа или из железобетонного блока-стакана и одной или нескольких опорных плит под ним. Монолитные железобетонные фундаменты имеют симметричную ступенчатую форму с двумя или тремя прямоугольными ступенями и подколенником, в котором размещен стакан для колонны. Дно стакана, как правило, располагается на 50 мм ниже проектной отметки низа колонны, чтобы иметь возможность компенсировать неточности в размерах и заложении фундаментов.

**Фундаменты под стены.** Под стены зданий и сооружений различного назначения устраивают столбчатые, ленточные или свайные фундаменты.

**Столбчатые фундаменты** под стены устраивают при небольших нагрузках и прочных основаниях. В жилых и гражданских их проектируют, как правило, в малоэтажных зданиях без подвалов. Столбчатые фундаменты выполняют в виде деревянных ступьев и в форме столбов квадратного, прямоугольного и трапецидального сечений из керамического кирпича, бута, бетона, железобетона и других материалов.

**Ленточные фундаменты** могут быть сборными и монолитными. В настоящее время их чаще возводят из сборных бетонных и железобетонных блоков. Стеновые блоки изготавливают из бетона М150, блоки-подушки — из бетона марок 150...200.

**Монолитные ленточные фундаменты** устраивают из бетона и железобетона, бута, бутобетона и других материалов.

**Свайным фундаментом** называют фундамент, в котором для передачи нагрузки от сооружения на грунт используют сваи. Он состоит из свай и объединяющей их жесткой связи. Жесткая связь оголовков свай осуществляется специальным устройством — ростверком или плитами перекрытий. В соответствии с этим свайные фундаменты подразделяются на ростверковые и безростверковые.

В зависимости от нагрузок, действующих на фундамент, сваи в нем располагают: по одной — под отдельные опоры; рядами — под стеновые конструкции; кустами — под колонны; свайными полями — под здания и

сооружения малой площади со значительными нагрузками. Сваи классифицируют по различным признакам.

По материалу сваи бывают железобетонные, бетонные, стальные и деревянные. Железобетонные сваи в свою очередь делят на сборные и монолитные.

### Заполнить таблицу

Классификация фундаментов	Конструктивные характеристики	Рисунок

## Практическое занятие 6 «Конструктивные характеристики стен и отдельных опор»

*Задание 1. Установить соответствие*

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. Сандрик          | А. Вертикальный выступ стены                     |
| 2. Поясок           | Б. Карниз над проемом                            |
| 3. Венчающий карниз | В. Карниз в уровне междуэтажного перекрытия      |
|                     | Г. Горизонтальный выступ, завершающий верх стены |

*Задание 2. Дополнить предложение*

Увеличить несущую способность кирпичных столбов можно \_\_\_\_\_.

*Задание 3. Выбрать номер правильного ответа*

**Конструкции, перекрывающие проем в стене:**

1. Карниз
2. Пилястры
3. Перемычки

*Задание 4. Выбрать номер правильного ответа*

**Многорядная система перевязки — это:**

1. Укладка тычковых рядов через 5 ложковых
2. Чередование по высоте кладки тычковых и ложковых рядов

*Задание 5. Выбрать номер правильного ответа*

**Здания, в которых стены смонтированы из больших искусственных камней, называют:**

1. Панельными
2. Крупноблочными
3. Монолитными

*Задание 6. Дополнить предложение*

Вертикальный выступ стены прямоугольного сечения называется \_\_\_\_\_.

*Задание 7. Выбрать номер правильного ответа*

**Осадочный шов устраивается:**

1. На протяженных участках стен
2. В местах примыкания разновысотных участков стен
3. На границах грунтов с разной сжимаемостью
4. В местах пристройки к существующему зданию

*Задание 8. Выбрать номер правильного ответа*

*Увеличение площади и лучшая освещенность помещения достигаются устройством:*

1. Балкона
2. Эркера
3. Лоджии

*Задание 9. Выбрать номер правильного ответа*

*Однорядная система перевязки — это:*

1. Чередование тычковых и ложковых рядов
2. Укладка тычковых рядов через 5 ложковых

*Задание 10. Выбрать номер правильного ответа*

*Температурный шов не допускает появление трещин:*

1. От неравномерной осадки здания
2. При температурных деформациях

*Задание 11. Выбрать номер правильного ответа*

*Отдельные опоры являются конструктивными элементами:*

1. Бескаркасных зданий
2. Каркасных зданий
3. Зданий с неполным каркасом

*Задание 12. Установить соответствие*

*Признаки классификации:*

1. По конструкции
2. По местоположению
3. По статической работе

*Разновидности стен:*

- А. Наружные, внутренние
- Б. Несущие, самонесущие, навесные
- В. Мелкоэлементные, крупноэлементные
- Г. Поперечные, продольные

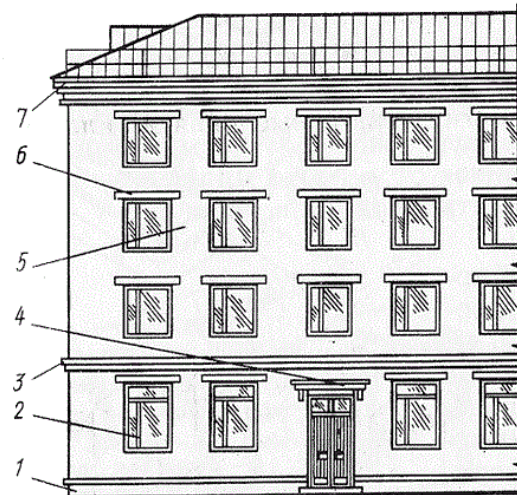
*Задание 13. Выбрать номер правильного ответа*



*Температурные швы устраиваются:*

1. В местах пристройки к зданию
2. На границе грунтов, неоднородных по геологическому строению
3. В местах примыкания разноэтажных участков стен
4. На протяженных участках стен

*Задание 14. Перечислить конструктивные элементы стен*



*Задание 15. Определить балкон, лоджию, эркер*

*а)*



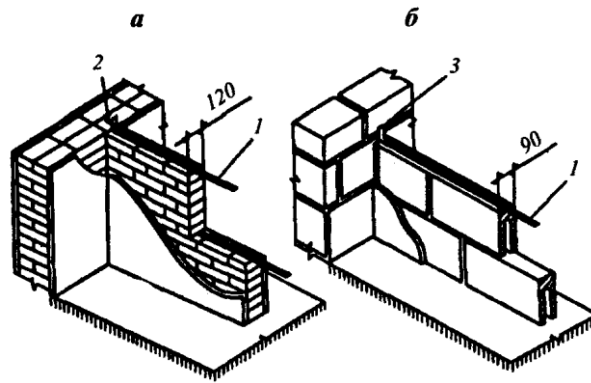
*б)*



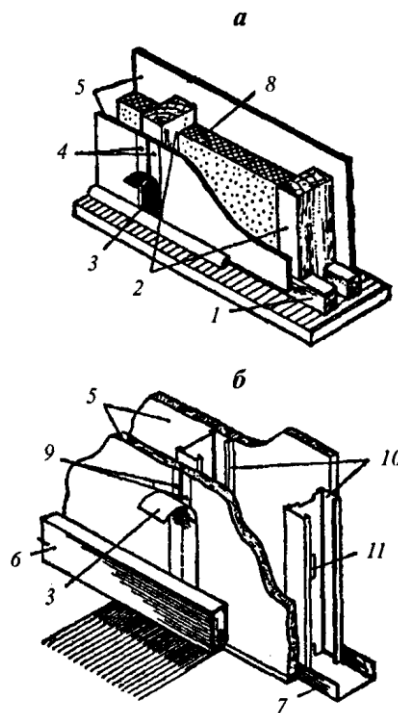
*в)*



Задание 16. Определить вид перегородок



Задание 17. Определить вид перегородок



Задание 18. «Определить архитектурно-конструктивные элементы стен реального здания»

### Практическое занятие 7 «Конструктивные характеристики перекрытий и перегородок»

Задание 1. Установить соответствие

**Виды перекрытий:**

1. Междуетажное перекрытие
2. Перекрытие санузлов
3. Чердачное перекрытие

**Содержание требований:**

- А. Прочность
- Б. Жесткость
- В. Водопроницаемость
- Г. Достаточная теплоизоляция
- Д. Экономичность

Задание 2. Выбрать номер правильного ответа



*Для анкеровки сборных железобетонных плит в кирпичных стенах используют:*

1. Стальные связи, заделанные в стену
2. Стальные связи, закрепленные к монтажным петлям
3. Стальные связи, приваренные к закладным деталям

*Задание 3. Дополнить предложение*

Вид монолитного перекрытия при одинаковой высоте главных и второстепенных балок \_\_\_\_\_.

*Задание 4. Установить соответствие*

<b>Виды плит и стен:</b>	<b>Глубина заделки плит (мм):</b>
1. Многупустотные в кирпичные стены	А. 100–120 мм
2. Многупустотные в панельные стены	Б. 100 мм
3. Сплошные плоские в панельные стены	В. 50–70 мм
	Г. 80–100 мм

*Задание 5. Выбрать номер правильного ответа*

*Утеплитель в чердачном перекрытии от конденсации в нем водяного пара защищают:*

1. Обмазкой битумной мастикой
2. Слоем шлакоизвесткового раствора
3. Укладкой пергамина или толя

*Задание 6. Дополнить предложение*

Несущий элемент безбалочного монолитного перекрытия, служащий для равномерного распределения нагрузки, называется \_\_\_\_\_.

*Задание 7. Выбрать номер правильного ответа*

*Для анкеровки сборных железобетонных плит в панельных стенах используют:*

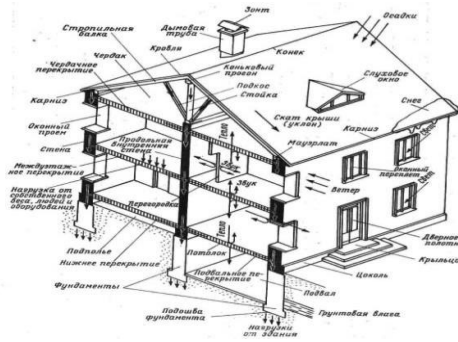
1. Стержни, приваренные к выпускам арматуры
2. Стальные связи, заделанные в стену
3. Стальные связи, приваренные к закладным деталям

*Задание 8. Установить соответствие*

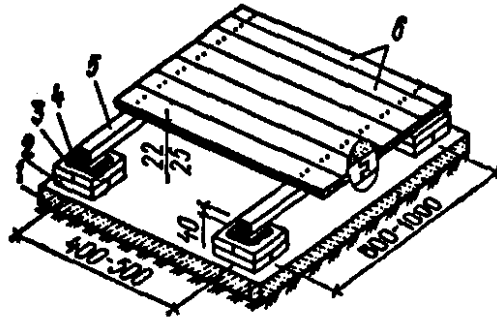
*Несущими элементами монолитных железобетонных перекрытий являются:*

<b>Вид перекрытия:</b>	<b>Элементы:</b>
1. Кессонное	А. Плита
2. Безбалочное	Б. Колонна
	В. Система пересекающихся балок
	Г. Главные балки

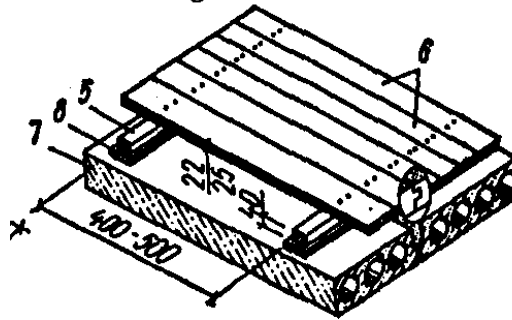
*Задание 9. Перечислить виды перекрытий по расположению*



Задание 10. Определить состав пола



Задание 11. Определить состав пола



## Практическое занятие 8 «Конструктивные характеристики оконных и дверных проемов»

Задание 1. Установить соответствие

**Элементы:**

1. Оконная коробка
2. Оконный переплет

- А. Контурная обвязка
- Б. Импост
- В. Средник
- Г. Створки и форточки
- Д. Фрамуга

Задание 2. Выбрать номер правильного ответа

**Элементами филенчатых дверей являются:**

1. Облицовка
2. Филенка
3. Контурная обвязка
4. Средник
5. Деревянно-реечный каркас

*Задание 3. Дополнить предложение*

Дверная коробка с навешанным на нее дверным полотном называется \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

*Задани*

*е 4. Выбрать номер правильного ответа*

**Для оконных блоков со спаренными переплетами характерны преимущества:**

1. Высокая светоактивность
2. Значительные теплопотери
3. Ограниченная область применения
4. Меньший расход древесины
5. Меньшая трудоемкость изготовления

*Задание 5. Дополнить предложение*

При значительных размерах окон для повышения их жесткости коробки имеют дополнительный элемент \_\_\_\_\_.

*Задание 6. Дополнить предложение*

Глухие переплеты, фрамуги и створки состоят из горбыльков и \_\_\_\_\_.

*Задание 7. Дополнить предложение*

В перегородках зазор между дверной коробкой и конструкцией ограждения закрывают \_\_\_\_\_.

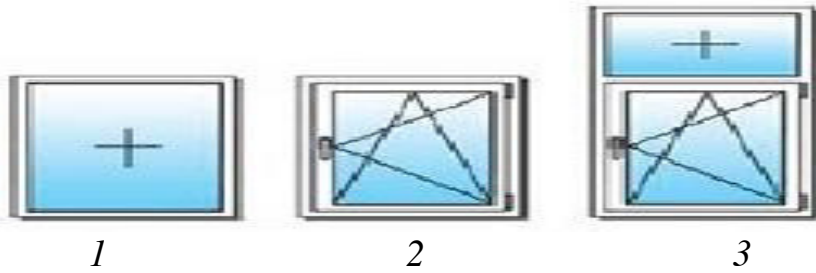
*Задание 8. Выбрать номер правильного*

**Элементами щитовых дверей являются:**

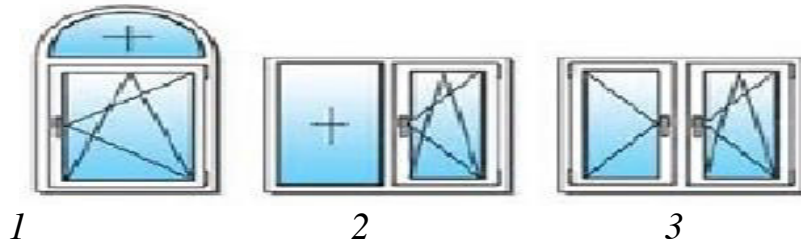
1. Контурная обвязка
2. Средник
3. Облицовка
4. Деревянно-реечный каркас
5. Филенка

*отве*

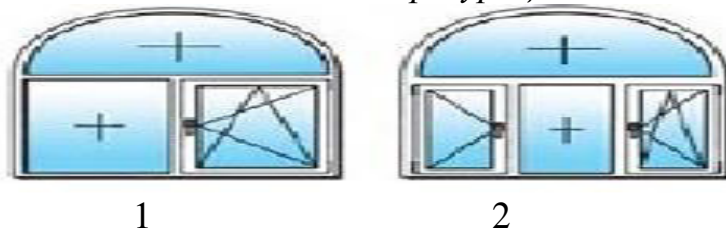
*Задание 9. Выполнить описание окна по конфигурации и наличию створок*



Задание 10. Выполнить описание окна по конфигурации и наличию створок

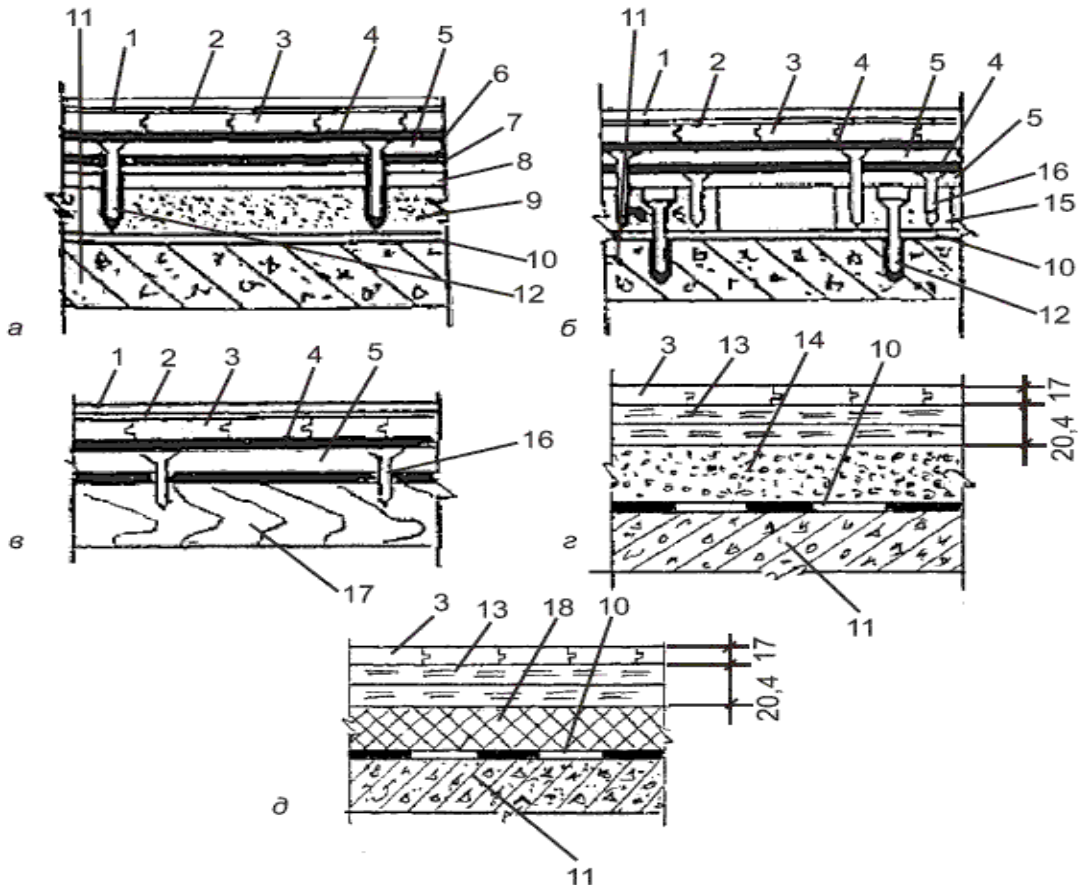


Задание 11. Выполнить описание окна по конфигурации и наличию створок



### Практическое занятие 9 «Конструктивные характеристики покрытий и полов»

Начертить и определить послойность данных схем.



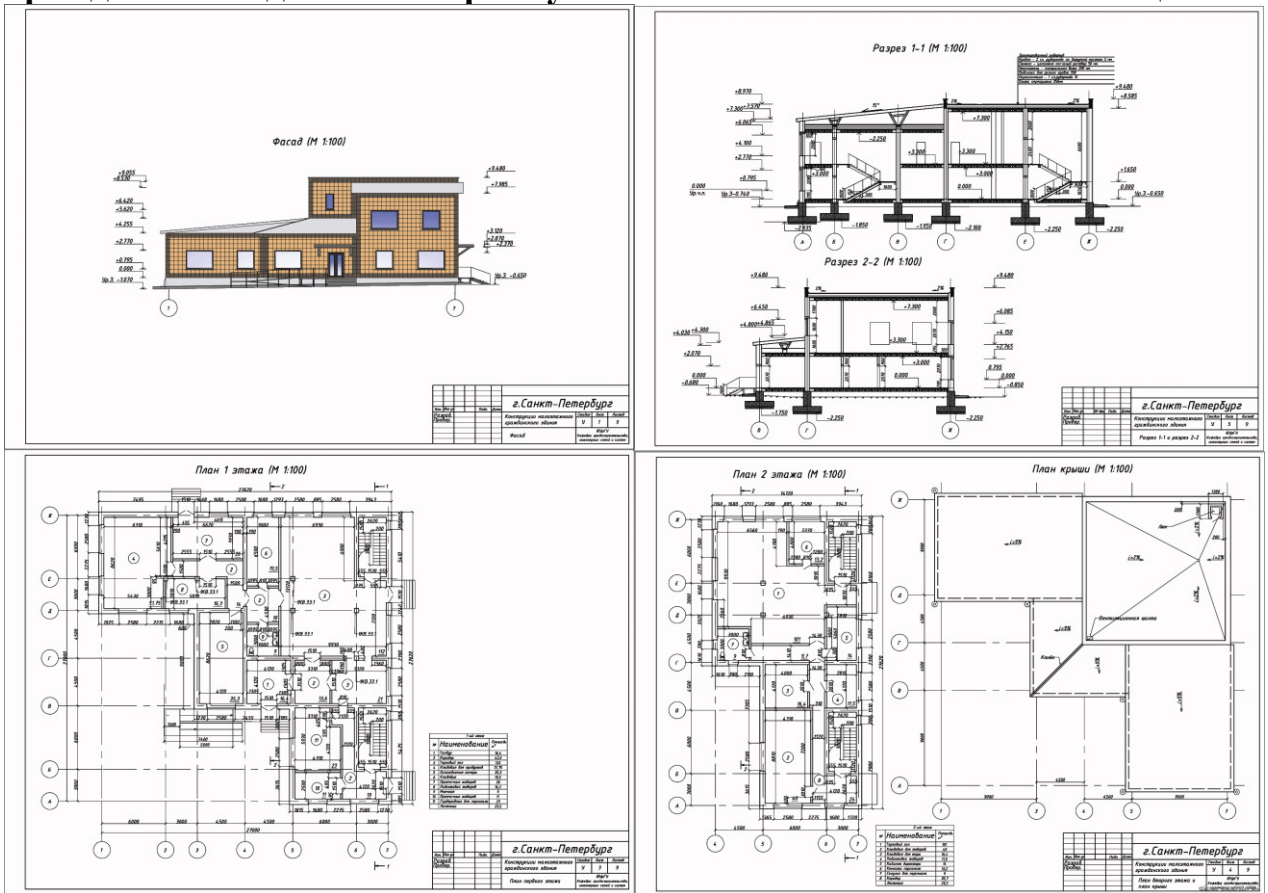
## Тема 3.2. Типология зданий различного типа Практическое занятие 10 «Определение объёмно-планировочных параметров общественных зданий»



№ п/	Наименование показателя	Ед.	Усл. обоз.	Правила подсчёта	Определение
1	Площадь застройки	2	<b>S<sub>зас тр.</sub></b>	Площадь горизонтального сечения по внешнему контуру здания на уровне цоколя, включая выступающие части.	
2	Полезная площадь	2	<b>S<sub>пол</sub></b>	Сумма площадей всех помещений, за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов.	
3	Рабочая площадь	2	<b>S<sub>раб</sub></b>	Сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей.	
4	Общая	2	<b>S<sub>об</sub></b>	Сумма площадей всех помещений всех этажей.	
5	Строительный объём здания	3	<b>V<sub>зд</sub></b>	Определяется как сумма строительного объёма надземной и подземной частей здания. Строительный объём надземной части здания: <b>в чердачных зданиях:</b> произведение площади застройки на полную высоту здания, измеренную от уровня чистого пола первого этажа до верха утеплителя чердачного перекрытия <b>в без чердачных зданиях:</b> произведение площади вертикального сечения на длину здания.	
6	Этажность здания	шт	<b>n</b>	Все надземные этажи, плюс технические, мансардные и цокольные, если верх его перекрытия находится выше уровня земли не менее чем на 2м.	
7	Планировочный		<b>K</b>	Отношение рабочей площади здания к общей площади здания: $K_1 = S_{раб} / S_{общ}$	
8	Объёмный коэффициент		<b>K<sub>2</sub></b>	Отношение строительного объёма здания к общей площади здания: $K_2 = V_{зд} / S_{общ}$	

9	Коэффициент компактности и	КЗ	Отношение площади наружных ограждающих конструкций $S_{огр}$ (стен, оконных и балконных проёмов, кровли) к полезной площади здания $S_{пол}$ : $KЗ = S_{огр} / S_{пол}$
---	----------------------------	----	--

## Практическое занятие 11 «Определение планировочной схемы гражданского здания по чертежу с описанием наименований помещений»



## Практическое занятие 12 «Определение типа здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу)»



Проект реконструкции здания средней школы №2,  
строительство второго корпуса школы  
в сп.Салым Нефтеюганского района

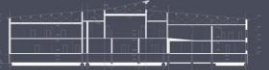


План первого этажа на отм.+0.000

План второго этажа на отм.+3.380, +3.950



Разрез 1-1



Разрез 2-2



Средняя школа на 340 учащихся - общеобразовательное учреждение, расположенное в сп. Салым Нефтеюганского района. Генеральным планом на участке под строительство школы предусмотрено здание школы, площадки для автобуса, контейнеров, спортивной площадки с беговой дорожкой и т.д. В соответствии с назначением, пространство делится на функциональные зоны, которые структурируются в различные комплексные последовательности, определенной преемственности в здании школы предусмотрены:

- в здании предусмотрены следующие функциональные группы:
  - помещения спортивно-оздоровительного назначения;
  - помещения административного блока;
  - лекторий, выходы общий зал для учащихся;
  - библиотека с архивом;
  - эстрадный зал со сценой;
  - административно-хозяйственные помещения;
  - учебные классы, кружки, мастерские;
  - Фойе имеет четкую геометрическую форму с соборными элементами. Так же на фасадах здания используются выходы, некоторые имеют трапециевидную форму и характерные декоративные металлопластиковые элементы.

№	Наименование	Количество
1	Площадь территории школы	1199 кв.м
2	Площадь с дополнительными отведенными участками под строительство	1238 кв.м
3	Площадь застройки	3330 кв.м
4	Площадь озеленения	177 кв.м
5	Площадь тротуаров	63 кв.м
6	Прочие площади	228 кв.м
7	Площадь озеленения	464 кв.м
8	Процент озеленения	26,9%
9	Процент застройки	40%

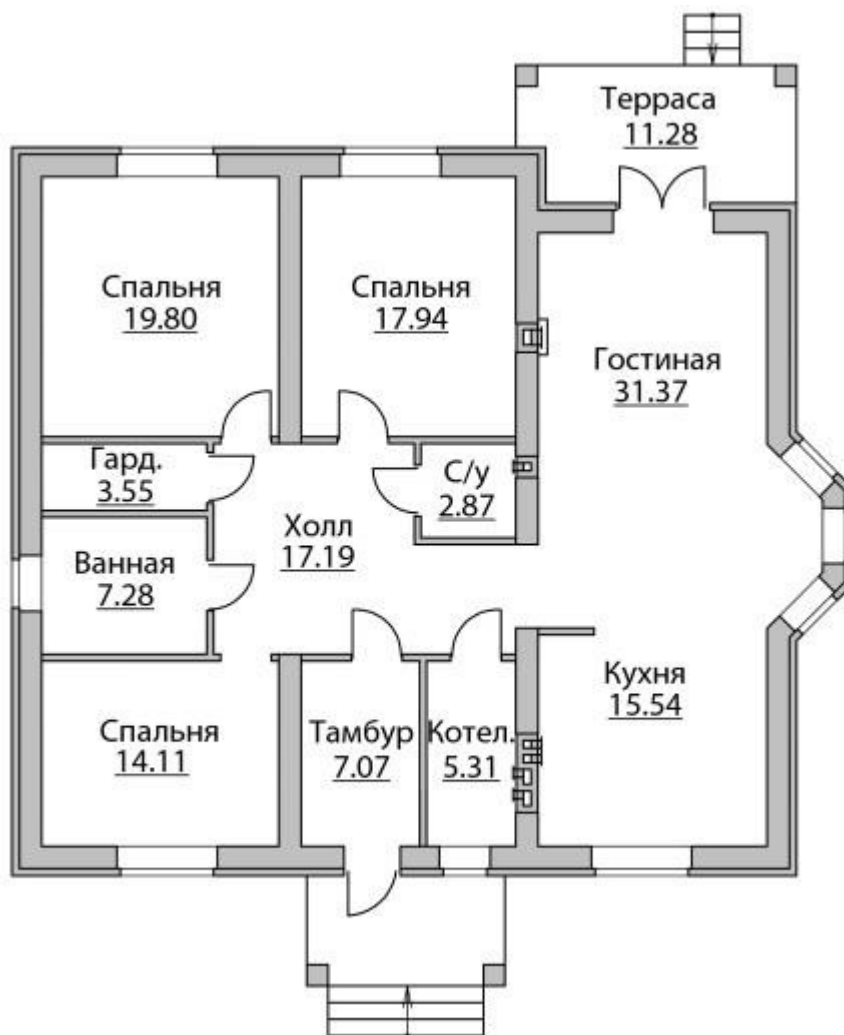


ФГБОУ ВПО  
«Тюменский государственный  
архитектурно-строительный университет»

Территориальный экспертный базовый центр (ТЭБЦ)  
г. Тюмень, ул. Коммунаров, д. 40/1  
Телефон: (3452) 9324 00

Автор проекта:  
Модерн Наталья Владимировна  
Тел: (3452) 9324 00  
E-mail: natasha@tscb.ru





## Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы:

### **Основная литература:**

Вильчик, Н. П. Архитектура зданий : учебник / Н.П. Вильчик. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 319 с. — (Среднее профессиональное образование).

### **Дополнительная литература:**

Иванова, Н. В. Типология зданий и сооружений. Общественные здания : учебное пособие / Н. В. Иванова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2021. — 145 с.