

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**ПМ.01 «Участие в проектировании зданий и сооружений»  
МДК.01.01 Проектирование зданий и сооружений**

**Методические указания  
для студентов заочной формы обучения  
по специальности  
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений  
(базовой подготовки)**

**Магнитогорск, 2015**

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Строительство и эксплуатация зданий и  
сооружений»

Председатель  В.Д. Чашемова  
Протокол № 7 от 18.03 2015 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 26.03.2015 г

## **Разработчики:**

Т.В. Калугина, преподаватель МпК ФГБОУ ВПО «МГТУ»

Л.М. Сарсенбаева, преподаватель МпК ФГБОУ ВПО «МГТУ»

Методические указания по междисциплинарному курсу МДК.01.01 «Проектирование зданий и сооружений» составлены в соответствии с требованиями к минимуму результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений, изложенными в Федеральном государственном стандарте среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений (базовой подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «11» августа 2014 г. №965, и призваны помочь студентам заочной формы обучения в самостоятельной работе по изучению материалов курса.

Методические указания содержат рекомендации по изучению теоретического блока, задания и общие рекомендации по выполнению контрольных работ, а также включает вопросы и задания к экзамену.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ПАСПОРТ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	6
2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	12
3 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	24
4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1.....	26
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1.....	37
6 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2.....	41
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2.....	48
8. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3.....	49
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3.....	51
10 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 4.....	66
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 4.....	71
12 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ.....	81
Приложение А. Образец оформления титульного листа контрольной работы.....	91
Приложение Б. Образец оформления содержания контрольной работы.....	92

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания для студентов заочной формы обучения по междисциплинарному курсу МДК.01.01 Проектирование зданий и сооружений предназначены для реализации Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений (базовой подготовки), в рамках изучения профессионального модуля ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений.

Самостоятельная работа при заочной форме обучения является основным видом учебной деятельности и предполагает:

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение курсовой проекта;
- подготовку к промежуточной аттестации.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений, утвержденной в многопрофильном колледже, и включают варианты контрольных работ для студентов заочной формы обучения.

Цель методических указаний – помочь студентам при самостоятельном освоении программного материала и выполнении домашней контрольной работы.

Методические указания включают:

1. Паспорт междисциплинарного курса.
2. Тематический план междисциплинарного курса.
3. Общие рекомендации по выполнению контрольной работы
4. Варианты контрольных работ и методические рекомендации по их выполнению
5. Задания для экзамена.
6. Информационное обеспечение обучения
7. Образец оформления титульного листа контрольной работы.
8. Образец оформления содержания контрольной работы.

Наряду с настоящими методическими указаниями студенты заочной формы обучения должны использовать учебно-методический комплекс профессионального модуля ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений, включающий рабочую программу модуля; методические указания для самостоятельной работы; методические указания для практических занятий; методические указания для курсового проекта; учебное пособие, комплект контрольно-оценочных средств.

## Образовательный маршрут

Рабочим учебным планом для студентов заочной формы обучения предусматриваются теоретические и практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы и должны помочь студентам систематизировать результаты самостоятельных занятий.

Проведение практических занятий ориентировано на закрепление теоретических знаний, полученных при самостоятельном изучении и на обзорных лекциях, и приобретение необходимых компетенций по изучаемой дисциплине.

Обязательным условием содержания междисциплинарного курса является выполнение 4 контрольных работ. Методические указания устанавливают единые требования к выполнению и оформлению контрольной работы.

Если в ходе самостоятельного изучения междисциплинарного курса, при выполнении контрольных работ у Вас возникают трудности, то Вы можете прийти на консультации к преподавателю, которые проводятся согласно графику.

По итогам изучения междисциплинарного курса проводится экзамен. Перечни вопросов и варианты заданий представлены в разделе 8.

Таблица 1

Формы обучения	Курсы			
	1	2	3	4
Контрольная работа			2	2
Курсовой проект			1	
Промежуточная аттестация		-	Дифф. зачет	Экзамен

## 1 ПАСПОРТ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 1.1 Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Междисциплинарный курс МДК.01.01 Проектирование зданий и сооружений является частью профессионального модуля ПМ.01 «Участие в проектировании зданий и сооружений» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений (базовой подготовки), входящей в состав укрупненной группы специальностей 08.00.00 Техника и технологии строительства в части освоения вида деятельности (ВД): участие в проектировании зданий и сооружений.

### 1.2 Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения:

Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение обучающимися видом деятельности участие в проектировании зданий и сооружений, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Подбирать строительные конструкции и разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий.
ПК 1.2.	Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием информационных технологий.
ПК 1.3.	Выполнять несложные расчеты и конструирование строительных конструкций.
ПК 1.4.	Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в

	профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

***иметь практический опыт:***

ПО1. подбора строительных конструкций и разработки несложных узлов и деталей конструктивных элементов зданий;

ПО2. разработки архитектурно-строительных чертежей;

ПО3. выполнения расчетов и проектирования строительных конструкций, оснований;

ПО4. разработки и оформления отдельных частей проекта производства работ;

***уметь:***

У1. определять по внешним признакам и маркировке вид и качество строительных материалов и изделий;

У2. производить выбор строительных материалов конструктивных элементов;

У3. определять глубину заложения фундамента;

У4. выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

У5. подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей;

У6. читать строительные и рабочие чертежи;

У7. читать и применять типовые узлы при разработке рабочих чертежей;

У8. выполнять чертежи планов, фасадов, разрезов, схем с помощью информационных технологий;

У9. читать генеральные планы участков, отводимых для строительных объектов;

У10. выполнять горизонтальную привязку от существующих объектов;

У11. выполнять транспортную инфраструктуру и благоустройство прилегающей территории;

У12. выполнять по генеральному плану разбивочный чертеж для выноса здания в натуру;

У13. применять информационные системы для проектирования генеральных планов;

У14. выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции;

У15. по конструктивной схеме построить расчетную схему конструкции;

У16. выполнять статический расчет;

У17. проверять несущую способность конструкций;

У18. подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;

У19. определять размеры подошвы фундамента;

У20. выполнять расчеты соединений элементов конструкции;

У21. рассчитывать несущую способность свай по грунту, шаг свай и количество свай в ростверке;

У22. использовать информационные технологии при проектировании строительных конструкций;

У23. читать строительные чертежи и схемы инженерных сетей и оборудования;

У01.1. оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;

У01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности;

У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;

У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата;

У02.3. оценивать результаты решения задач профессиональной деятельности;

У03.1. принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы;

У03.2. принимать решения в нестандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы;

У04.1. определять необходимые источники информации;

У04.2. выделять наиболее значимое в изучаемом материале и структурировать получаемую информацию;

У05.1. использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач;

У06.1. работать в коллективе и команде;

- У06.2. взаимодействовать с коллегами, руководством, потребителями в ходе профессиональной деятельности
- У06.3. проявлять толерантность в профессиональной деятельности;
- У07.1. распределять обязанности в команде;
- У07.2. выбирать оптимальные способы, приемы и методы решения профессиональных задач коллективом исполнителей;
- У07.4. анализировать достигнутые результаты работы команды;
- У08.1. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития;
- У08.3. осознанно планировать повышение квалификации;
- У09.2. планировать собственные действия в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;
- У09.3. владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

**знать:**

- 31. основные свойства и область применения строительных материалов и изделий;
- 32. основные конструктивные системы и решения частей зданий;
- 33. основные строительные конструкции зданий;
- 34. современные конструктивные решения подземной и надземной части зданий;
- 35. принцип назначения глубины заложения фундамента;
- 36. конструктивные решения фундаментов;
- 37. конструктивные решения энергосберегающих ограждающих конструкций;
- 38. основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- 39. основные методы усиления конструкций;
- 310. нормативно-техническую документацию на проектирование, строительство и реконструкцию зданий конструкций;
- 311. особенности выполнения строительных чертежей;
- 312. графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- 313. требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;
- 314. понятия о проектировании зданий и сооружений;
- 315. правила привязки основных конструктивных элементов зданий к координационным осям;
- 316. порядок выполнения чертежей планов, фасадов, разрезов, схем;
- 317. профессиональные системы автоматизированного проектирования работ для выполнения архитектурно-строительных чертежей;

- 324. нормативно-техническую документацию на проектирование строительных конструкций из различных материалов и оснований;
- 325. методику подсчета нагрузок;
- 326. правила построения расчетных схем;
- 327. методику определения внутренних усилий от расчетных нагрузок;
- 328. работу конструкций под нагрузкой;
- 329. прочностные и деформационные характеристики строительных материалов;
- 330. основы расчета строительных конструкций;
- 331. виды соединений для конструкций из различных материалов;
- 332. строительную классификацию грунтов;
- 333. физические и механические свойства грунтов;
- 334. классификацию свай, работу свай в грунте;
- 335. правила конструирования строительных конструкций;
- 336. профессиональные системы автоматизированного проектирования работ для проектирования строительных конструкций;
- 301.1. сущность и значимость профессиональной деятельности по специальности для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;
- 301.3. типичные и особенные требования работодателя к работнику (в соответствии с будущей профессией), особенности процедуры собеседования при трудоустройстве;
- 302.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;
- 302.2. структуру плана для решения профессиональной задач;
- 302.3. порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- 303.1. алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях;
- 303.2. алгоритмы принятия решения в профессиональных нестандартных ситуациях;
- 304.1. номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- 304.2. приемы структурирования информации;
- 305.1. современные средства и устройства информатизации и порядок их применения;
- 306.1. основные принципы работы в коллективе;
- 306.2. психологические основы взаимодействия в профессиональной деятельности;
- 306.3. способы разрешения конфликтов в профессиональной деятельности;

- 307.1. алгоритмы и принципы работы в команде;
- 307.2. способы, приемы и методы решения профессиональных задач коллективом исполнителей;
- 307.4. методы анализа достигнутых результатов;
- 308.1. пути становления специалиста и развития личности;
- 308.3. круг профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- 309.2. приемы и способы адаптации в профессиональной деятельности
- 309.3. методы работы в профессиональной и смежных сферах.

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 732 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 60 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 672 часов.

## 2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### МДК.01.01. Проектирование зданий и сооружений

#### Раздел 1 УЧАСТИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

##### Тема 01.01.01

##### Строительные материалы и изделия

**Основные понятия и термины по теме:** механические свойства материалов, структура, долговечность, изделие, технология производства, облицовочный кирпич, керамика, чёрные металлы, цветные металлы, клингер, вяжущие, борирование, хромирование, сплавы, термическая обработка, гидравлические вяжущие, оргалит, фибролит, марка, жидкое стекло, кислотоупорный цемент, органические вяжущие, предел прочности, арматура, кладочные растворы, полимеры, бикрост, техноэласт, рубитек, фольгоизол, звукоизоляция материалов, шпатлёвки, грунтовки.

##### *План изучения темы:*

1. Основные свойства строительных материалов. Работа материала в сооружении. Зависимость свойств материала от его состава (материалы органические и неорганические) и структуры. Структурные характеристики материала и параметры состояния. Свойства по отношению к воде, к действию тепла, огня. Механические, специальные свойства. Эстетические характеристики материала.

2. Древесные материалы. Строение и свойства древесины. Пороки древесины. Сушка и хранение древесины. Породы древесины, используемые в строительстве. Круглый лес. Сортамент пиломатериалов; изделия, паркетные изделия. Комплексное использование древесины: клееные деревянные конструкции, шпон, фанера, твердые и сверхтвердые древесноволокнистые плиты (оргалит), МДФ (мелко-модифицированная ДВП), древесно-стружечные плиты, фибролит, арболит. Способы повышения долговечности древесины.

3. Природные каменные материалы. Способы добычи и обработки природных каменных материалов. Область применения горных пород. Номенклатура изделий для подземной и наземной частей зданий. Способы повышения долговечности изделий.

4. Керамические и стеклянные материалы. Классификация керамических материалов и строительного стекла. Основы технологий производства строительной керамики и стекла. Стеновые керамические

материалы. Кирпич керамический обыкновенный, свойства, марки кирпича. Специальные виды кирпича и керамических камней. Облицовочная керамика: для облицовки фасадов, интерьера, плитки для полов. Специальная керамика. Керамическая черепица. Керамические трубы и санитарно-техническая керамика. Кислотоупорная керамика. Огнеупорная и теплоизоляционная керамика. Керамзит и аглопорит. Номенклатура строительных стеклоизделий и рациональные области их применения.

5. Металлические материалы и изделия. Классификация металлов (чистые металлы и сплавы). Свойства металлов. Защита металлов от коррозии. Черные металлы. Основы технологии производства чугуна и стали, их состав и свойства. Легированные стали. Виды строительных изделий из черных металлов. Химико-термическая обработка сталей (хромирование, борирование). Цветные металлы. Основные виды цветных металлов, применяемых в строительстве, их свойства. Рациональные области применения этих металлов. Металло-пластики. Металлокерамика. Их свойства и области применения.

6. Минеральные вяжущие. Классификация вяжущих. Воздушные вяжущие вещества. Глина как вяжущее вещество. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, производство, схватывание и твердение гипса, технические требования. Известь воздушная: сырье, получение, гашение, виды, механизм твердения, применение в строительстве. Магнезиальные, гидравлические вяжущие вещества. Гидравлическая известь. Портландцемент: сырье, производство, химический и минеральный состав клинкера. Механизм твердения портландцемента. Свойства, марки портландцемента, сроки схватывания цементного теста. Специальные виды портландцемента. Расширяющиеся, напрягающие, безусадочные цементы, их свойства, область применения. Кислотоупорный цемент. Жидкое стекло. Искусственные каменные материалы и изделия на основе минеральных вяжущих.

7. Органические вяжущие вещества. Свойства. Старение органических вяжущих. Полимеры: свойства, области применения. Черные вяжущие: битумы, дегти; их получение, состав, свойства, области применения. Добавки к органическим вяжущим (пластификаторы, отвердители, ускорители отверждения, стабилизаторы).

8. Бетоны. Железобетон. Классификация. Тяжелый бетон. Заполнители. Приготовление бетонной смеси. Проектирование состава бетона. Свойства бетонной смеси, бетона. Специальные виды тяжелого бетона. Легкие бетоны. Классификация, свойства, области применения. Ячеистые бетоны. Технология приготовления, свойства, использование в строительстве. Асфальтовые бетоны. Железобетон монолитный и сборный. Арматура для изготовления железобетонных конструкций. Предел прочности бетона. Контроль качества бетонных и железобетонных конструкций. Напряженно-армированный бетон. Изготовление

железобетонных изделий. Материалы, используемые для электрозащиты: асбестоцемент.

9. Строительные растворы. Классификация. Свойства растворной смеси. Кладочные растворы, штукатурные растворы, специальные растворы. Влияние гранулометрического состава песка на свойства растворов. Сухие растворные смеси и товарные растворы заводского изготовления. Добавки, регулирующие свойства растворных смесей. Противоморозные добавки.

10. Строительные пластмассы. Пластмассы: состав и назначение компонентов. Основные свойства пластмасс. Номенклатура полимерных строительных материалов. Материалы для полов: линолеум, монолитные (наливные) покрытия пола. Изделия на основе термопластичных и терморезистивных полимеров: пенополиуретан, пенополистирол, полипропилен. Свето-прозрачные изделия из пластмасс. Гидроизоляционные пленочные и мастичные материалы.

11. Кровельные, гидроизоляционные, герметизирующие материалы. Битумные кровельные материалы: рубероид, пергамин, фольгоизол, наплавляемые (бикрост, техноэласт, рубитекс). Гидроизоляционные битумные материалы: гидроизол, фольгоизол. Битумные и битумно-полимерные мастики кровельные, битумные эмульсии. Мембранные покрытия. Герметизирующие материалы: мастики, ленты, упруго-эластичные прокладки.

12. Теплоизоляционные и акустические материалы. Понятие о теплопередаче и термическом сопротивлении строительных конструкций. Классификация, свойства, номенклатура изделий. Рациональная область применения. Сбережение топливно-энергетических ресурсов с помощью теплоизоляционных материалов. Акустические материалы и изделия. Понятие о звукоизоляции, звукопоглощении. Звукоизолирующие, звукопоглощающие материалы.

13. Лакокрасочные материалы. Связующие, наполнители, пигменты, растворители, разбавители, сиккативы. Лаки, эмали, латексные, минеральные, полимерцементные, силикатные, порошковые краски. Шпатлевки и грунтовки, их роль.

14. Строительные материалы для антивандальной защиты. Классификация материалов. Свойства по отношению к механическим, химическим воздействиям. Механические, специальные свойства. Эстетические характеристики материала.

### *Лабораторные работы*

1. Сплавы цветных металлов
2. Монолитные железобетонные конструкции
3. Сборные железобетонные конструкции
4. Изучение свойств строительных пластмасс

5. Изучение свойств теплоизоляционных и акустических материалов
6. Изучение свойств кровельных гидроизоляционных и герметизирующих материалов
7. Изучение свойств лакокрасочных материалов

### *Практические занятия*

1. Определение средней плотности строительных материалов
2. Определение плотности и пустотности строительного материала
3. Определение прочности строительных материалов
4. Породообразующие минералы и горные породы
5. Определение качества глиняного кирпича по внешнему осмотру и обмеру
6. Определение марки кирпича
7. Определение марки строительной стали
8. Определение твердости металла по методу Бринелля
9. Определение свойств строительного гипса
10. Определение свойств портландцемента
11. Определение марки цемента
12. Определение зернового состава песка
13. Определение подвижности бетонной смеси приготовление контрольных кубиков
14. Определение марки бетона
15. Приготовление строительных растворов и определение подвижности растворной смеси

## **Тема 01.01.02 Архитектура здания**

**Основные понятия и термины по теме:** ЕМС, привязка, конструктивные элементы, каркас, остов, планировка, объём, сооружение, здание, проект, основания, заложение, модуль, оси, шаг, пролёт, этаж, грунтовые воды, подошва, обрез, консоль, марка элемента, отмотка, водоотведение, водоприёмная воронка, служебная лестница, брендмауэр, кровля, стропила, обрешётка, каркас, перекрытие, покрытие, чердак, перегородки, стены, полы, окна, двери, витражи, пандус, площадка подъёмная, входная группа, эскалатор, балки, перемычки, фахверк, стойка, ферма, сэндвич-панели, витражное и панорамное остекление, лоджия, балкон, эркер, мансардный этаж, приямки, сандрик, колонна, мауэрлат, раскос, грунтовые воды.

### *План изучения темы:*

1. Общие сведения о зданиях. Классификация, требования к зданиям. Нагрузки и воздействия. Основы строительной физики. Единая модульная система (ЕМС). Размеры объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий, устанавливаемые МКРС. Основные правила привязки несущих конструкций к модульным разбивочным осям Типизация и стандартизация в строительстве. Нормативно-техническая документация на проектирование, строительство, реконструкцию зданий и сооружений.

2. Понятие о проектировании гражданских зданий. Основные положения проектирования жилых и общественных зданий. Основные показатели проектов. Основы планировки населенных мест. Технико-экономическая оценка застройки.

3. Конструкции гражданских зданий. Основные конструктивные элементы зданий. Несущий остов и конструктивные системы зданий. Обеспечение устойчивости и пространственной жесткости зданий. Основания и фундаменты Требования, предъявляемые к основаниям. Классификация грунтов по несущей способности. Осадки оснований и их влияние на прочность и устойчивость здания. Устройство искусственных оснований. Фундаменты. Требования к ним, их классификация. Глубина заложения фундаментов; факторы, от которых она зависит. Ленточные фундаменты, область их применения, конструктивные решения. Столчатые фундаменты, область их применения, конструктивные решения. Сплошные фундаментные плиты, область их применения, конструктивные решения. Свайные фундаменты, область применения. Классификация свайных фундаментов. Ростверк из монолитного железобетона, сборный. Подвалы и технические подполья. Защита подземной части зданий от грунтовой сырости и грунтовых вод. Стены и отдельные опоры. Требования, предъявляемые к ним. Сплошные кирпичные стены. Облеченные кирпичные стены. Стены из мелких бетонных блоков и природного камня. Архитектурно-конструктивные элементы стен. Деформационные швы. Отдельные опоры. Фасадные системы: вентилируемый фасад, «мокрый» фасад. Перекрытия и полы. Классификация перекрытий. Требования, предъявляемые к ним. Конструктивные решения сборных перекрытий из железобетонных плит; монолитных перекрытий; надподвальных, чердачных перекрытий, перекрытий в санузлах. Классификация полов. Требования предъявляемые к ним Конструктивные решения деревянных полов из плитных и плиточных материалов, полов из рулонных материалов, сплошных полов. Перегородки. Классификация и требования, предъявляемые к ним. Конструктивные решения крупнопанельных перегородок, перегородок из мелкогазмерных элементов, деревянных перегородок. Опирание перегородок, их примыкание к стенам и потолкам. Окна, двери. Классификация окон и требования, предъявляемые к ним.

Деревянные оконные блоки с отдельными и парными переплетами. Современные оконные конструкции. Установка и крепление оконных блоков. Конструкции витражей. Классификация дверей и требования, предъявляемые к ним. Конструкции дверных полотен. Крыши, мансарды, кровли. Классификация крыш и требования, предъявляемые к ним. Скатные крыши и их конструкции. Виды мансард и их конструктивное решение. Водоотвод со скатных крыш. Конструкции совмещенных крыш. Крыши раздельной конструкции. Эксплуатируемые крыши-террасы. Их конструкции. Классификация кровли и требования, предъявляемые к ней. Кровли скатных и совмещенных крыш. Водоотвод с плоских крыш. Выход на крышу. Лестницы. Конструктивные элементы лестниц. Классификация лестниц и требования, предъявляемые к ним. Конструкции железобетонных лестниц. Конструкции деревянных лестниц, пожарных лестниц, лестниц стремянок. Пандусы. Конструкции больше-пролетных покрытий общественных зданий. Классификация. Общие сведения о принципах статической работы плоскостных и пространственных большепролетных покрытий. Железобетонные балки и стальные фермы, перекрывающие помещения залов. Краткие сведения о пространственных покрытиях: оболочки, складки, шатры. Висячие и пневматические покрытия – краткие сведения. Большепролетные конструкции в архитектурной композиции общественных зданий. Подвесные потолки. Назначение подвесных потолков. Требования к их конструкциям. Материал. Акустические потолки. Конструкции крепления подвесных потолков. Натяжные потолки. Узлы, детали.

4. Типы гражданских зданий и их конструкции Здания из монолитного железобетона. Крупнопанельные здания. Крупноблочные здания. Деревянные здания. Современные технологии их возведения.

5. Строительные элементы санитарно-технического и инженерного оборудования зданий Санитарно-технические кабины: конструкция, размещение в зданиях. Вентиляционные устройства зданий. Мусоропроводы, их элементы и местоположение в здании. Пассажирские и грузовые лифты, их размещение в здании. Эскалаторы.

6. Понятие о проектировании промышленных зданий. Основные положения проектирования промышленных зданий. Общие сведения о генеральном плане. Техничко-экономические показатели генеральных планов.

7. Конструкции промышленных зданий. Классификация и конструктивные системы промышленных зданий. Подъемно-транспортное оборудование промышленных зданий и его влияние на конструкции. Правила привязки колонн и стеновых ограждений к разбивочным осям здания. Фундаменты, фундаментные балки. Классификация фундаментов промышленных зданий, требования к ним. Конструкции железобетонных фундаментов-сборных и монолитных, столбчатых стаканного типа.

Железобетонные фундаменты под стальные колонны. Фундаментные балки: их назначение, виды и опирание на фундаменты. Свайные фундаменты промышленных зданий, их конструкция. Конструкции одноэтажных промышленных зданий: Железобетонные конструкции: колонны, подкрановые и обвязочные балки, стропильные и подстропильные балки и фермы. Обеспечение пространственной жесткости железобетонного каркаса. Узлы сборного железобетонного каркаса. Стальные конструкции: колонны, подкрановые балки, стропильные и подстропильные фермы. Связи в стальном каркасе. Узлы стального каркаса. Многоэтажный железобетонный каркас промышленных зданий и его конструкции, узлы каркаса Здания из легких металлических конструкций. Стены, перегородки, покрытия, фонари, окна, двери, ворота, полы и их конструкции.

8. Приспособление жилых помещений и общего имущества в многоквартирном доме с учетом потребностей инвалидов. Требования к доступности жилого помещения и общего имущества в многоквартирном жилом доме для инвалида: к территории, примыкающей к многоквартирному дому, в котором проживает инвалид, к дорожному покрытию перед крыльцом, к крыльцу, к лестнице крыльца, к пандусу крыльца, к тамбуру, к внеквартирному коридору. Требования по приспособлению жилого помещения с учетом потребностей инвалида: к жилой комнате, санитарному узлу, к конструктивным элементам квартиры.

1. Конструктивные системы зданий  
Вычертить по заданным параметрам конструктивную систему здания с обозначением всех конструктивных элементов, образующих несущий остов здания.
2. Конструктивное решение фундаментов
3. Конструктивное решение оконных и дверных проемов  
Вычертить перемычки над оконным или дверным проемом в кирпичной кладке. Определить количество и характер работы перемычек.
4. Конструирование перекрытий в гражданских зданиях  
Вычертить перекрытие по заданным параметрам.
5. Конструктивное решение скатной крыши  
Вычертить скатную крышу по заданным параметрам с обозначением всех элементов крыши.
6. Конструктивное решение сборной железобетонной лестницы  
По заданным параметрам выполнить конструктивное решение сборной железобетонной лестницы.
7. Конструирование каркасно-панельных зданий
8. Конструктивная система промышленного здания  
По заданным параметрам вычертить в плане конструктивную

- систему (только разбивочные оси) одноэтажного или многоэтажного промышленного здания.
9. Конструктивное решение фундаментов промышленных зданий  
По заданным параметрам определить конструкцию и вычертить схему расположения фундаментов.
  10. Проектирование плана одноэтажного промышленного здания  
По заданным параметрам выполнить построение плана (многоэтажного или одноэтажного здания) с проработкой конструктивных элементов и соответствующей привязкой к разбивочным осям.
  11. Разрез одноэтажного промышленного здания из железобетонных конструкций  
По заданным параметрам выполнить построение разреза одноэтажного промышленного здания с соответствующей привязкой основных конструктивных элементов к разбивочным осям.
  12. Разрез стального каркаса одноэтажного промышленного здания  
По заданным параметрам выполнить построение разреза одноэтажного промышленного здания с соответствующей привязкой основных конструктивных элементов к разбивочным осям.
  13. Схема покрытия промышленного здания.  
По заданным параметрам выполнить схему покрытия многопролетного одноэтажного промышленного здания с расположением фонарей и водосточных воронок.

### **Тема 01.01.03**

#### **САПР для выполнения архитектурно-строительных чертежей**

**Основные понятия и термины по теме:** Обзор профессиональных систем автоматизированного проектирования работ для выполнения архитектурно-строительных чертежей и для проектирования строительных конструкций, информация строки состояния объектов, форматы чертежей и основной надписи, система координат, уклон, конусность, вставка, вид, выбор масштаба, панель инструментальная, редактирование, трехмерное моделирование.

#### ***План изучения темы:***

1. Обзор профессиональных систем автоматизированного проектирования работ для выполнения архитектурно-строительных чертежей и для проектирования строительных конструкций. Назначение графического редактора КОМПАС 3Д. Основные возможности подсистемы.

Запуск программы КОМПАС 3Д. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС 3Д. Знакомство с основными панелями. Информация строки состояния объектов. Выбор форматов чертежа и основной надписи. Информация строки состояния объектов. Основные линии чертежа. Редактирование линий. Изучение системы координат. Изучение принципа построения геометрических примитивов. Команда ввода прямоугольника и многоугольника. Команда ввода окружности. Команды: ввод дуги, ввод эллипса, локальные кривые, непрерывный ввод объектов. Редактирование объектов чертежа. Общие требования к размерам в соответствии с ГОСТ 2 307-68 Размеры линейные и угловые. Выносные и размерные линии, размерные числа, знаки, применяемые при нанесении размеров. Уклон. Конусность. Вставка. Вид. Выбор масштаба. Панель инструментальная: размеры линейные, угловые, радиальные, диаметральные. Редактирование. Команды конструирования объектов: фаска, скругление. Инструментальная панель обозначения. Инструментальная панель обозначения для ПСП. Инструментальная панель редактирование. Создание спецификаций. Тестовые документы. Работа с менеджером библиотек. Трехмерное моделирование.

2. Информационные системы и информационные технологии  
Автоматизированные системы обработки информации. Пакеты обработки текстовой информации

### **Практические занятия**

1. Выполнение чертежа фасада здания с помощью информационной технологии система автоматизированного проектирования
2. Проектирование генерального плана с помощью информационной технологии система автоматизированного проектирования
3. Выполнение чертежа плана здания с помощью информационной технологии система автоматизированного проектирования
4. Выполнение чертежа разреза здания с помощью информационной технологии система автоматизированного проектирования
5. Приемы оформления чертежей технологического проектирования с применением информационных технологий. Создание текстовых документов
6. Проектирование строительных конструкций с помощью информационной технологии система автоматизированного проектирования
7. Проектирование узлов и деталей здания с помощью информационной технологии система автоматизированного проектирования
8. Проектирование фрагментов технологических карт

## **Раздел 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

### **Тема 01.02.01**

#### **Основы проектирования строительных конструкций**

**Основные понятия и термины по теме:** предельное состояние, первая и вторая группа предельных состояний, расчёт, схема, момент, сила, нагрузки, воздействия, временные и постоянные нагрузки, усилия, изгиб элемента, армирование, деформация, касательное напряжение, несущая способность, предел прочности, нормативная нагрузка, коэффициент по прочности и надёжности, плотность материала, расчётная нагрузка, нормативная нагрузка, конструирование.

#### *План изучения темы:*

1. Основы расчета строительных конструкций (по предельным состояниям). Предельные состояния конструкций. Прочностные, деформационные характеристики материалов конструкций. Конструктивные и расчетные схемы. Использование международных стандартов при проектировании строительных конструкций. Использование информационных технологий при расчёте строительных конструкций.

2. Расчёт нагрузок, действующих на конструкции. Классификация нагрузок. Определение внутренних усилий от расчётных нагрузок. Сбор нагрузок на фундамент, вертикальную опору, плиту покрытия, перекрытия.

3. Расчет строительных конструкций, работающих на сжатие. Область применения, виды и расчёт стальных колонн. Конструирование стальной колонны: стержня, базы и оголовка. Расчёт и конструирование центрально сжатых деревянных стоек цельного сечения. Область применения, простейшие конструкции и работа железобетонных колонн. Правила конструирования железобетонных колонн. Расчёт кирпичных столбов и стен. Область применения и простейшие конструкции кирпичных столбов. Работа центрально и внецентренно сжатых кирпичных столбов под нагрузкой. Расчёт центрально и внецентренно сжатых неармированных и армированных кирпичных столбов.

4. Расчет строительных конструкций, работающих на изгиб. Применение и виды стальных балок. Балочные клетки. Конструирование узлов сопряжений, стыки балок. Расчёт стальных прокатных балок по 1 и 2 группе предельных состояний: по нормальным и касательным напряжениям и по деформациям. Конструирование балок составного сечения. Расчет деревянных балок. Основные принципы расчёта железобетонных изгибаемых элементов. Расчёт по предельным состояниям: несущая способность конструкций прямоугольного, таврового сечений. Подбор сечения элементов, арматуры. Проектирование элементов междуэтажных

перекрытий. Особенности расчёта предварительно напряжённых конструкций.

5. Основные принципы расчёта фундаментов. Распределение напряжений в грунтах оснований, расчет оснований. Определение размеров подошвы. Фундаменты неглубокого заложения (ленточные, столбчатые). Особенности расчёта свайных фундаментов: несущая способность свай по грунту, по материалу, шаг и количество свай в ростверке.

6. Расчёт и конструирование соединений элементов строительных конструкций. Соединения элементов стальных конструкций: виды сварных соединений, типы сварных швов. Выбор материалов для сварки. Расчёт и конструирование стыковых и угловых сварных швов. Типы болтов. Расчёт обычных и высокопрочных болтов. Расчёт и конструирование соединений деревянных элементов на врубках, нагелях и гвоздях. Клеевые соединения. Стыки сборных железобетонных конструкций: колонны с колонной, колонны с ригелем. Стыки арматуры. Понятие о работе и расчёте.

7. Расчёт стропильных ферм. Область применения, расчёт и конструирование стальных стропильных ферм. Область применения, простейшие конструкции деревянных ферм, понятие о расчёте и конструировании узлов. Область применения, простейшие конструкции железобетонных ферм. Понятие о расчёте. Конструирование железобетонных ферм с предварительно напряжённой и обычной арматурой.

### **Практические занятия**

1. Определение нормативных и расчетных значений нагрузок

**Расчетно-графическая работа (РГР):** сбор нагрузок

2. Определение несущей способности центрально растянутого элемента

3. Построение расчетных схем простейших конструкций балок и колонны

4. Расчёт стальной центрально сжатой колонны.

**РГР:** расчет стальной колонны по индивидуальному заданию

5. Расчет деревянной центрально сжатой стойки

6. Расчет железобетонной колонны со случайным эксцентриситетом.

**РГР:** Расчет железобетонной колонны со случайным эксцентриситетом по индивидуальному заданию.

7. Расчет кирпичного центрально сжатого неармированного (армированного) столба

8. Расчёт стальной балки

9. Расчёт деревянной балки

10. Расчет железобетонной балки прямоугольной формы с одиночным армированием.

Обязательная контрольная работа. Три типа задач. **РГР:** расчет ригеля

(плиты) перекрытия и конструирование

11. Определение длины флангового шва в узле фермы
12. Расчет нагельного соединения
13. Расчет сжатых и растянутых стержней стальной фермы
14. Расчет сжатого пояса деревянной фермы
15. Расчет центрально сжатого фундамента
16. Расчет фундамента и подбор количества арматуры. **РГР:** расчет и конструирование фундамента

### **3 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа является наиболее значимым элементом самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения.

При написании контрольной работы студенты изучают значительный теоретический материал; знакомятся с основными понятиями и категориями учебного курса; приобретают навыки работы с нормативной литературой; учатся анализировать теоретический материал.

Выполнение домашней контрольной работы определяет степень усвоения студентами изучаемого материала, умение анализировать, систематизировать теоретические положения и применять полученные знания при решении практических задач.

Обращаем Ваше внимание, что выполнение контрольных работ – обязательно. Своевременная сдача контрольных работ является условием допуска к промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу.

Студенты заочной формы обучения обязаны выполнить контрольную работу в письменном виде и представить ее ведущему преподавателю не позднее чем за 14 дней до начала сессии. Допускается отправка контрольных работ по почте.

Если домашняя контрольная выполнена не в полном объеме или не соответствует требованиям, то работа возвращается студенту на доработку с указанием в рецензии выявленных замечаний. Вариант с замечаниями необходимо приложить к исправленному варианту.

Номер варианта контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра (номер зачетки).

Получив вариант контрольной работы, обучающийся должен:

- 1) изучить настоящие методические указания для студентов заочной формы обучения;
- 2) внимательно ознакомиться с вопросами (теоретическими и практическими) варианта;
- 3) подобрать соответствующие учебно-методические пособия, изданные в колледже, учебную литературу;
- 4) ознакомиться с подобранной информацией;
- 5) выполнить задания по теоретическим вопросам, составив, в зависимости от задания, конспект, таблицу, схему, план ответа и др.
- 6) провести расчеты, решить задачи, предварительно изучив типовые образцы по теме, используя учебно-методические пособия, изданные в колледже.
- 7) оформить работу в соответствии с требованиями к оформлению.

### **Требования к оформлению контрольной работы**

Контрольная работа выполняется на одной стороне белой нелинованной бумаги формата А4 печатным способом на печатающих устройствах вывода ЭВМ (компьютерная распечатка). Ответ на теоретический вопрос следует начинать с нового листа.

Текст контрольной работы следует выполнять, соблюдая размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

Текст выполняется через 1,5 интервала, основным шрифтом Times New Roman, предпочтительный размер шрифта 12-14, цвет – черный. Разрешается использование компьютерных возможностей акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры. Страницы должны быть пронумерованы.

Контрольная работа включает в себя следующие разделы:

- титульный лист,
- содержание,
- основная часть,
- список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей работы. Пример оформления титульного листа приводится в приложении А.

Содержание должно отражать все материалы, помещенные в контрольную работу. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка с прописной буквы симметрично тексту. В содержание включают наименование всех разделов (они соответствуют наименованию заданий). Пример оформления содержания приводится в приложении Б.

Содержание основной части работы должно соответствовать заданию в соответствии с вариантом методических указаний. Расчеты должны быть проведены по действующим методикам.

В конце работы приводится список литературы. Список использованной литературы должен содержать сведения обо всех источниках, использованных при выполнении работы. Заголовок «Список использованной литературы» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Источники нумеруют арабскими цифрами в порядке их упоминания в контрольной работе либо в алфавитном порядке.

## 4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

### Тема 01.01.01 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

#### 1 вариант

##### Теоретические вопросы

1. Что такое плотность (истинная, средняя) строительных материалов, приведите примеры плотности различных материалов: гранита, цемента, тяжелого бетона, пластических масс.
2. Что представляют собой ситаллы и шлакоситаллы? Каково их свойства и где их целесообразно применять?
3. Какие добавки применяют при производстве пуццоланового портландцемента? Каковы свойства этого цемента и где его применяют?
4. Что представляют собой фибролитовые плиты, каковы их свойства и для каких целей их применяют?
5. Опишите состав и свойства пластических масс.

##### Практические задания

#### Задачи

##### 1 вариант

1. Масса образца камня в сухом состоянии 100г. При насыщении его водой масса камня увеличилась до 118г. Определить среднюю плотность, массовое водопоглощение и пористость камня, если его объемное водопоглощение составляет 10%, а истинная плотность равна  $2,5 \text{ г/см}^3$ .
2. Рассчитать состав бетонной смеси по массе и расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 1200 л при следующих данных: бетон класса В15 (марка 200), подвижность бетонной смеси 8см, активность шлакопортландцемента  $420 \text{ кгс/см}^2$ , наибольшая крупность гравия 40 мм. Характеристика исходных данных приведена в таблице №1,2,3. Песок речной.

##### 2 вариант

1. Перечислите основные свойства гранита, мрамора, известняка и вулканического туфа, указав для каких целей в строительстве применяют эти материалы.
2. Опишите способы обеспечивающие механическое упрочнение арматурной стали.
3. Каковы свойства портландцемента область применения его в строительстве.

4. Перечислите виды строительных растворов, опишите определения качества и применяемые приборы.
5. Каково назначение пигментов, связующих и растворителей в красочных составах.

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Рассчитать расход глины (по массе и объему), необходимый для изготовления 30000шт. кирпичей, при следующих данных: средняя плотность кирпича  $1760 \text{ кг/м}^3$ , средняя плотность сырой глины в карьере  $1640 \text{ кг/м}^3$ , ее влажность – 15%; при обжиге сырца в печи потеря при прокаливании составляет 8% от массы сухой глины.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и вычислить расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 1200 л при следующих данных: бетон класса В30 (марка 400), подвижность бетонной смеси 4 см, активность портландцемента  $560 \text{ кгс/см}^2$ , песок речной, наибольшая крупность гранитного щебня 20 мм. характеристика исходных материалов приведена в таблица №1

#### **3 вариант**

1. Опишите виды специальных цементов, укажите их свойства и область применения.
2. Назовите изделия из стекла и укажите область их применения в строительстве, выполните их рисунки.
3. Перечислите виды легких бетонов на пористых заполнителях, опишите их свойства и область применения.
4. Перечислите основные асбестоцементные изделия, укажите область их применения и выполните их рисунки.
5. Опишите свойства и область применения изделий из минеральной ваты, выполните их рисунки.

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Определить количество полуводного типа гипса, полученного после термической обработки в варочном котле 15 т гипсового камня. Относительная атомная масса кальция (Ca) – 40, серы (S) – 32, кислорода (O) – 16 и водорода (H) – 1.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и объему, вычислить коэффициент выхода бетонной смеси при следующих данных: бетон класса В25 (марка 300), подвижность бетонной смеси 2 см, активность портландцемента  $480 \text{ кгс/см}^2$ , песок

речной, наибольшая крупность заполнителя (гранитный щебень) – 40мм. характеристика исходных материалов приведена в таблица №1

#### **4 вариант** **Теоретические вопросы**

1. Что такое прочность материала? Как ее определяют? Приведите значение предела прочности при сжатии для известняков, гранита, бетона, кирпича и стали.
2. Какие разновидности облицовочной керамики применяют в строительстве и каковы требования к качеству?
3. Что представляет собой глиноземистый цемент, каковы его свойства и области применения?
4. Что такое гидрозол, изол и бризол? Из чего они изготавливаются? Каковы их свойства и области применения?
5. Перечислить и охарактеризовать полимерные материалы, применяемые в отделке внутренних стен зданий.

#### **Практические задания**

##### **Задачи**

1. Определить количество сухой извести – пушонки, полученной при гашении 10т негашеной извести, имеющий активность (содержание СаО) 85%. В расчете необходимо принять относительную атомную массу кальция (Са) 40, кислорода (О) – 16 и водорода (Н) – 1.
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования массивных фундаментов общим объемом 200 м<sup>3</sup>. Бетон класса В10 (марка 150). Для приготовления бетонной смеси использованы: шлакопортландцемент активностью 340 кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, известняковый щебень наибольшей крупностью 40 мм. характеристика исходных материалов приведена в таблица №1

#### **5 вариант** **Теоретические вопросы**

1. Что такое морозостойкость и каковы методы ее определения? Какие требования по морозостойкости предъявляют к керамическим стеновым и облицовочным материалам?
2. Что представляют собой пустотелые стеклянные блоки? Укажите область применения?
3. Что представляют собой строительный гипс и где целесообразно применять.

4. Кратко опишите методы испытания бетона в конструкциях без из разрушения.
5. Охарактеризуйте акустические изделия «акмигран» и «акминит»

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Определить количество негашеной извести, полученной при полном обжиге 100 т чистого известняка. Относительная атомная масса кальция (Ca) 40, кислорода (O) – 16, углерода (C) – 12.
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования плит, балок и колон среднего сечения общим объемом 1000 м<sup>3</sup>. Бетон класса В25 (марка 300). Для приготовления бетонной смеси использованы: портландцемент активностью 480кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, гранитный щебень наибольшей крупностью 20мм. Характеристика исходных материалов приведена в таблица №1,2

### **6 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Что такое керамзит, как его получают, каковы его свойства и для чего его применяют?
2. Перечислите и охарактеризуйте способы защиты металлических строительных конструкций от коррозии.
3. Из каких сырьевых материалов изготавливают портландцемент и какие существуют способы его производства?
4. Перечислите способы зимнего бетонирования и дайте краткую характеристику каждого их них.
5. Какими методами оценивается качество нефтяных битумов? Приведите значение их основных свойств

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Определить коэффициент размягчения плотного известняка, если прочность его образца – куба в сухом состоянии 120 МПа, а в насыщенной водой состоянии – 105 МПа. Сделайте вывод о водостойкости данного материала.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и вычислить расход материалов на замес бетономмесителя с вместимостью барабана 425 л при следующих данных: бетон класса В10, (марка 150). Подвижность бетонной смеси 4см, активность шлакопортландцемента 340 кгс\см<sup>2</sup>, песок речной, наибольшая

крупность заполнителя (известняк, рывый щебень) – 40мм.  
характеристика исходных материалов приведена в таблица №1,2.

### **7 вариант** **Теоретические вопросы**

1. Перечислите разновидность паркета и выполните рисунки отдельных его видов, указав размеры.
2. По каким признакам классифицируется стальная арматура для железобетона?
3. Из каких материалов изготавливают силикатный кирпич, каковы его свойства и где его применяют?
4. охарактеризовать следующие рулонные гидроизоляционные материалы: рубероид, пергамин, изол.
5. Какова роль связующих в масляных и красочных водных красочных составах.

### **Практические задания** **Задачи**

1. Определить пористость горной породы. Если известно, что ее водопоглощение по объему в 1,7 раза больше водопоглощение по массе, а истинная плотность твердого вещества равна  $2,6 \text{ г/см}^3$ .
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования массивных фундаментов общим объемом  $300 \text{ м}^3$ . Бетон класса В15 (марка 200). Для приготовления бетонной смеси использованы: шлакопортландцемент активностью  $360 \text{ кгс/см}^2$ , песок речной, известняковый щебень наибольшей крупностью 40мм. Характеристика исходных материалов приведена в таблица № 1,2

### **8 вариант** **Теоретические вопросы**

1. Изложите сущность работ по флюатированию камня кремнийорганическими соединениями.
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте изделия, изготовлена способом литья и широко применяемые в строительстве. Приведите рисунки некоторых изделий из чугуна.
3. Чем объясняется коррозия затвердевшего цементного камня в минерализованных водах?
4. Перечислите, кратко охарактеризуйте и укажите области применения герметизирующих материалов.

5. Какова роль пигментов в красочных составах?

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Определить по объему и по массе количество известкового теста влажностью 50%, полученного из 80 т извести – кипелки, имеющий активность 85%. Средняя плотность теста  $1400 \text{ кг/м}^3$ . В расчете необходимо принять относительную атомную массу кальция (Ca) 40, кислорода (O) – 16 и водорода (H) – 1.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и объему при следующих данных: бетон класса В25 (марки 300), подвижность бетонной смеси – 3 см, активность портландцемента  $460 \text{ кгс/см}^2$ , наибольшая крупность гранитного щебня 20 мм. Характеристика исходных материалов приведена в таблице № 1,2

### **9 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Что такое теплопроводность материалов? Какого ее значение при выборе материалов для ограждающих конструкций зданий?
2. Что представляют собой стеклопрофилит и где его применяют? Представьте его рисунки.
3. Каковы свойства воздушной извести и где в строительстве применяется?
4. Перечислите основные асбестоцементные изделия и укажите область применения.
5. Что такое минеральная вата, как его получают, каковы ее свойства и какие изделия из нее изготавливают?

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Масса сухого образца ракушечника равна 580 г. После насыщение его водой масса его увеличивается до 720 г. Найти пористость, массовые и объемное поглощение ракушечника, если истинная плотность  $2.4 \text{ г/см}^3$ , а объем образца  $460 \text{ см}^3$ .
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования массивных фундаментов общим объемом  $500 \text{ м}^3$ . Бетон класса В15 (марка 200). Для приготовления бетонной смеси использованы: шлакопортландцемент активностью  $380 \text{ кгс/см}^2$ , песок речной, известняковый щебень наибольшей крупностью 40 мм. Характеристика исходных материалов приведена в таблице №1, 2

## 10 вариант Теоретические вопросы

1. Какие изверженные горные породы применяют в строительстве и каковы их основные свойства?
2. опишите способы защиты древесины от гниения и возгорания.
3. Приготовления, транспортированные и укладка, уплотнение бетонной смеси.
4. Что представляют собой асфальтобетон; каковы его свойства и области применения?
5. Перечислите теплоизоляционные и звукоизолирующие материалы на основе полимеров и укажите их свойства.

### Практические задания

#### Задачи

1. Определить расход глины по массе и объему, необходимый для изготовления 4000 шт, керамического кирпича при следующих данных; средняя плотность кирпича  $1750 \text{ кг/м}^3$ , средняя плотность сырой глины  $1650 \text{ кг/м}^3$ , влажность глины 12%. При обжиге сырца в печи потери при прокаливании составляет 8% от массы сухой глины.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и вычислить расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 1200 л при следующих данных: бетон класса В25 марка 300), подвижность бетонной смеси 4 см, активность портландцемента  $520 \text{ кгс/см}^2$ , песок речной, наибольшая крупность гранитного щебня 40 мм. характеристика исходных материалов приведена в таблица №1, 2

## 11 вариант Теоретические вопросы

1. По каким признакам классифицируется стальная арматура для железобетона?
2. Что такое гидрозол, изол и бризол? Из чего они изготавливаются? Каковы их свойства и области применения?
3. Что представляют собой ситаллы и шлакоситаллы? Каково их свойства и где их целесообразно применять?
4. Какова роль связующих в масляных и красочных водных красочных состав.

5. Изложите сущность работ по флюатированию камня кремнийорганическими соединениями.

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Масса образца камня в сухом состоянии 100г. При насыщение его водой масса камня увеличилась до 118г. Определить среднюю плотность, массовое водопоглощение и пористость камня, если его объемное водопоглощение составляет 10%, а истинная плотность равна  $2,5 \text{ г/см}^3$ .
2. Рассчитать состав бетонной смеси по массе и расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 1200 л при следующим данных: бетон класса В15 (марка 200), подвижность бетонной смеси 8см, активность шлакопортландцемента  $420 \text{ кгс/см}^2$ , наибольшая крупность гравия 40 мм. Характеристика исходных данных приведена в таблица №1,2. Песок речной.

### **12 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Каково значение увеличения производства строительных материалов в капитальном строительстве.
2. Что представляют собой пустотелые стеклянные блоки? Укажите область применения?
3. Из каких материалов изготавливают силикатный кирпич, каковы его свойства и где его применяют?
4. Опишите свойства и область применения изделий из минеральной ваты, выполните их рисунки.
5. Что представляют собой фибролитовые плиты, каковы их свойства и для каких целей их применяют?

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Рассчитать расход глины (по массе и объему), необходимый для изготовления 30000шт. кирпичей, при следующих данных: средняя плотность кирпича  $1760 \text{ кг/м}^3$ , средняя плотность сырой глины в карьере  $1640 \text{ кг/м}^3$ , ее влажность – 15%; при обжиге сырца в печи потеря при прокаливании составляет 8% от массы сухой глины.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и вычислить расход материалов на замес бетоносмесителя с вместимостью барабана 1200 л при следующих данных: бетон класса

B30 (марка 400), подвижность бетонной смеси 4 см, активность портландцемента  $560 \text{ кгс/см}^2$ , песок речной, наибольшая крупность гранитного щебня 20 мм. характеристика исходных материалов приведена в таблица №1, 2

### **13 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Перечислите основные асбестоцементные изделия, укажите область их применения и выполните их рисунки.
2. Что представляют собой ситаллы и шлакоситаллы? Каковы их свойства и где их целесообразно применять?
3. Что такое керамзит, как его получают, каковы его свойства и для чего его применяют?
4. Что такое прочность материала? Как ее определяют? Приведите значение предела прочности при сжатии для известняков, гранита, бетона, кирпича и стали.
5. Опишите состав и свойства пластических масс.

#### **Практические задания**

##### **Задачи**

1. Определить количество полуводного типа гипса, полученного после термической обработки в варочном котле 15 т гипсового камня. Относительная атомная масса кальция (Ca) – 40, серы (S) – 32, кислорода (O) – 16 и водорода (H) – 1.
2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси по массе и объему, вычислить коэффициент выхода бетонной смеси при следующих данных: бетон класса B25 (марка 300), подвижность бетонной смеси 2 см, активность портландцемента  $480 \text{ кгс/см}^2$ , песок речной, наибольшая крупность заполнителя (гранитный щебень) – 40мм. характеристика исходных материалов приведена в таблица №1,2

### **14 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Каковы свойства портландцемента область применения его в строительстве.
2. Какова роль пигментов в красочных составах?
3. Приготовления, транспортированные и укладка бетонной смеси.
4. Каково значение увеличения производства строительных материалов в капитальном строительстве.

5. Перечислите теплоизоляционные и звукоизолирующие материалы на основе полимеров и укажите их свойства.

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Определить количество сухой извести – пушонки, полученной при гашении 10т негашеной извести, имеющий активность (содержание СаО) 85%. В расчете необходимо принять относительную атомную массу кальция (Са) 40, кислорода (О) – 16 и водорода (Н) – 1.
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования массивных фундаментов общим объемом 200 м<sup>3</sup>. Бетон класса В10 (марка 150). Для приготовления бетонной смеси использованы: шлакопортландцемент активностью 340 кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, известняковый щебень наибольшей крупностью 40 мм. Характеристика исходных материалов приведена в таблица №1,2

### **15 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Перечислите разновидность паркета и выполните рисунки отдельных его видов, указов размеры.
2. Охарактеризуйте акустические изделия «акмигран» и «акминит»
3. Из каких сырьевых материалов изготовляют портландцемент и какие существуют способы его производства?
4. Перечислите основные свойства гранита, мрамора, известняка и вулканического туфа, указов для каких целей в строительстве применяют эти материалы.
5. Перечислите виды легких бетонов на пористых заполнителях, опишите их свойства и область применения.

### **Практические задания**

#### **Задачи**

1. Определить количество негашеной извести, полученной при полном обжиге 100 т чистого известняка. Относительная атомная масса кальция (Са) 40, кислорода (О) – 16, углерода (С) – 12.
2. Рассчитать расход материалов (цемента и заполнителей), нужных для бетонирования плит, балок и колон среднего сечения общим объемом 1000 м<sup>3</sup>. Бетон класса В25 (марка 300). Для приготовления бетонной смеси использованы: портландцемент активностью 480кгс/см<sup>2</sup>, песок речной, гранитный щебень наибольшей крупностью 20мм. Характеристика исходных материалов приведена в таблица. №1, 2

**Таблица №1**

Материал	Истинная плотность г/см <sup>3</sup> P <sub>a</sub>	Насыпная плотность г/см <sup>3</sup> P <sub>m</sub>	Пустотность, %	Влажность , %
Портландцемент	3,1	<b>1,1</b>	-	-
Шлакопортландцемент	3,0	1,0	-	-
Щебень гранитный фракционный	2,65	1,56	41	2
Щебень известняковый плотный(рядовой)	2,5	1,4	44	4
Гравий	2,62	1,51	42	3
Песок речной средней крупности	2,6	1,5	42	5

**Таблица №2**

Удобоукладываемость		Расход воды в л/м <sup>3</sup> при наибольшей крупности заполнителя в мм.					
Осадка конуса в см.	Жесткость в сек.	ГРАВИЯ			ЩЕБНЯ		
		10	20	40	10	20	40
1	2	3	4	5	6	7	8
0	150-200	145	130	120	155	140	130
0	90-120	145	135	125	160	145	135
0	60-80	160	145	130	170	155	145
0	30-80	165	150	135	175	160	150
0	15-30	175	160	145	185	170	155
1-2	-	185	170	155	195	180	165
3-4	-	195	180	165	205	190	175
5-6	-	200	185	170	210	195	180
7-8	-	205	190	175	215	200	185
9-10	-	215	200	185	225	210	195

**Таблица №3**

Характеристика заполнителей и вяжущего	A	A <sub>1</sub>
Высококачественные	0,65	0,43
Рядовые	0,6	0,4
Пониженного качества	0,55	0,37

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1**

### **Тема 01.01.01 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ**

Выполнение контрольной работы № 1 помогает лучше изучить основные положения по теоретическому курсу изучаемой дисциплины уяснить суть различных теоретических подходов к этим проблемам.

Особое внимание в контрольной работе отводится изучению свойствам строительных материалов, их применению в строительстве.

Предлагается 15 вариантов контрольных работ.

Каждый вариант включает:

Каждый вариант включает:

1) два теоретических вопросы по разным темам учебного курса, чтобы при выполнении контрольной работы студенты могли наиболее полно изучить учебный материал;

2) типовые практические задания, содержащие условную ситуацию, которая отражает причинно-следственные связи, вопросы к размышлению.

При выполнении контрольной работы необходимо воспользоваться литературой, список которой приводится в методических указаниях. В качестве дополнительной литературы рекомендуются справочники.

### **Примеры выполнения типовых заданий**

Вариант № 1, № 9

**Задача № 1** решается с использованием формул водопоглощения по массе, по объему и пористости материала.

Вариант № 2, № 10

Задача № 1 повышенной сложности. Ход решения:

1. Определяются объемы кирпичей.
2. Определяется масса кирпичей.
3. Определяется расход глины по массе с учетом влажности глины 15% и потерь при прокаливании.
4. Определяется расход глины по объему.

Вариант № 3

Задача № 1 решается расчетом по химическому уравнению получения строительного гипса. Вариант № 4

Задача № 1 решается расчетом по химическому уравнению гашения воздушной извести.

Вариант № 5

Задача № 1 решается расчетом по химическому уравнению получения извести.

## Вариант № 6

Задача № 1 решается с использованием формулы для определения коэффициента размягчения. Вариант № 7

Задача № 1 решается с использованием формулы пористости материалов, формулы перехода объемного водопоглощения к водопоглощению по массе.

Вариант № 8 Задача № 1 решается расчетом по химическому уравнению получения извести с учетом влаги, содержащейся в известняке и активности гашеной извести

## РАСЧЕТ СОСТАВА ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА

Расчет состава бетона заключается в установлении наиболее рационального соотношения между составляющими бетона-цемента, водой, песком, гравием (щебнем). Такое соотношение должно обеспечить удобоукладываемость бетоносмеси, прочность при наименьшем расходе цемента.

Состав бетонной смеси выражают:

1. В виде весового (реже объемного) соотношения между количеством Ц, П, Г или Щ с обязательным указанием В/Ц (водоцементного соотношения), при этом количество цемента принимается за единицу.

Пример состава:

1:2:3 /Ц, П, Ш/ при В/Ц=0,5.

2. В виде весового расхода материалов на 1 м<sup>3</sup> бетонной смеси, например,

Ц=250 кг; П=750 кг; Щ=1200 кг; В=160 л.

Различаются два состава бетона: номинальный (лабораторный), рассчитанный для материалов в сухом состоянии и производственный (полевой, рабочий) для материалов в естественно-влажном состоянии.

Существует несколько методов подбора состава бетона. Наиболее удобным является метод “абсолютных объемов”, разработанный Скрамтаевым. В начале рассчитывают ориентировочный состав бетона, который затем проверяют по результатам пробных замесов и испытаний контрольных образцов.

## ПОРЯДОК РАСЧЕТА СОСТАВА БЕТОНА.

1) Определяем В/Ц из формулы:

$$R_{\text{б}} = \frac{A_1 R_{\text{ц}}}{\text{Ц/В}} \pm 0,5$$

Знак «-», если Ц/В ≤ 2,5    Ц/В ≥ 0,4

Знак «+», если Ц/В > 2,5    Ц/В < 0,4

A, A<sub>1</sub>-коэффициенты, учитывающие качество материалов, определяется по таблице №1

## 2) Определяем расход воды по таблице №2.

Данные таблицы №2 справедливы для бетонной смеси на песке средней крупности и портландцементе. Расход воды увеличивается на 20 литров на 1м<sup>3</sup>, при применении пуццоланового портландцемента. При использовании мелкого песка взамен среднего расход воды увеличивается на 10 литров, а при использовании крупного песка уменьшается на 10 Литров. Водопотребность бетонной смеси.

## 3) Определим расход цемента:

Вычисленный расход цемента не должен быть ниже минимально допустимого расхода:

а) Для конструкции на открытом воздухе, уплотнённых без вибрации – 250 кг/м<sup>3</sup> с вибрацией - 220 кг/м<sup>3</sup>

б) Для конструкции внутри зданий без вибрации - 220 кг/м<sup>3</sup> с вибрацией - 200 кг/м<sup>3</sup>

Для неармированных конструкций ограничений расхода цемента нет.

## 4) Определяем расход щебня:

Расход заполнителей (песка, щебня, гравия) в кг/м<sup>3</sup> бетона вычисляют из двух условий:

1) Сумма абсолютных объёмов всех компонентов должна быть равна 1 м<sup>3</sup>

(1000 л) уплотнённой смеси, т.е.

$$\frac{Ц}{\rho_{ц}} + \frac{П}{\rho_{п}} + \frac{В}{\rho_{в}} + \frac{Щ}{\rho_{щ}} = 1000$$

где Ц, В, П, Щ - расход воды, цемента, песка и щебня (гравия) в кг/м<sup>3</sup>  
 ρ<sub>ц</sub>, ρ<sub>п</sub>, ρ<sub>в</sub>, ρ<sub>щ</sub> - истинная плотность этих материалов в кг/м<sup>3</sup>

2) Цементно-песчаный раствор заполнит пустоты в крупном заполнителе с некоторой раздвижкой зёрен, т.е.

$$\frac{Ц}{\rho_{ц}} + \frac{П}{\rho_{п}} + \frac{В}{\rho_{в}} + \frac{Щ}{\rho_{щ}} = 1000$$

$$\frac{Ц}{\rho_{тц}} + \frac{П}{\rho_{тп}} + \frac{В}{\rho_{тв}} = \frac{V_{щ} \cdot \rho_{щ}}{\rho_{тщ}} \cdot \alpha$$

V<sub>щ</sub> – пустотность щебня(гравия)

ρ<sub>тщ</sub> – средняя плотность щебня (гравия)

ρ<sub>щ</sub> – истинная плотность гравия(щебня)

α – коэффициент раздвижки зерен щебня.

Для жёстких смесей α = 1.05 ÷ 1.1

Для подвижных смесей α = 1.2 ÷ 1.5

Решая совместно эти два уравнения, находят формулу для определения

(КГ/МЗ) расхода щебня (гравия) в кг/м<sup>3</sup> бетона:

$$\text{Щ} = \frac{1000}{\frac{V_{\text{щ}} \cdot \alpha}{\rho_{\text{мщ}}} + \frac{1}{\rho_{\text{ащ}}}} \left( \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3} \right)$$

$\rho_{\text{мщ}}$  – в г/см куб

5) Определяем расход песка по формуле:

$$\text{П} = \left[ 1000 - \left( \frac{\text{В}}{\rho_{\text{в}}} + \frac{\text{Щ}}{\rho_{\text{ащ}}} + \frac{\text{Ц}}{\rho_{\text{ац}}} \right) \right] \cdot \rho_{\text{ап}} \left( \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3} \right)$$

6) Определяем коэффициент выхода бетона  $\beta$ :

$$\beta = \frac{1000}{\frac{\text{Ц}}{\rho_{\text{мц}}} + \frac{\text{П}}{\rho_{\text{мп}}} + \frac{\text{Щ}}{\rho_{\text{мщ}}}}$$

$\beta$  – отношение объема полученной бетонной смеси к сумме объемов сухих составляющих (П, Ц, Щ или Г)

$\rho_{\text{мц}}, \rho_{\text{мп}}, \rho_{\text{мщ}}$  – средняя плотность Ц, П, Щ в кг/м<sup>3</sup>

## **6. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2**

### **Архитектура здания**

### **Теоретические вопросы**

#### **1 вариант**

1. Конструктивные типы и конструктивные схемы гражданских зданий. Конструктивные элементы гражданских зданий, их функциональное назначение.
2. Фундаменты и фундаментные балки промышленных зданий. Классификация, требования, назначение, конструктивное решение.

#### **2 вариант**

1. Глубина заложения фундаментов. Конструктивное решение фундаментов гражданских зданий – ленточных, столбчатых, свайных, сплошных.
2. Промышленные здания. Классификация, параметры объемно-планировочного решения.

#### **3 вариант**

1. Естественные и искусственные основания. Требования к естественным основаниям. Способы искусственного закрепления грунтов. Гидроизоляция. Отмостка. Световые приямки, назначение, конструктивное решение.
2. Элементы сборного железобетонного каркаса одноэтажных промышленных зданий, их конструктивное решение.

#### **4 вариант**

1. Стены – однородные и неоднородные. Сведения о кладках из кирпича, правила кладки. Системы кладки.
2. Обвязочные балки, назначение, конструктивное решение.

#### **5 вариант**

1. Перекрытия гражданских зданий – сборные и монолитные, конструктивное решение. Анкеровка плит перекрытий.
2. Элементы стального каркаса одноэтажных промышленных зданий, конструктивное решение.

#### **6 вариант**

1. Перегородки гражданских зданий – крупнопанельные, из мелкогазобетонных элементов, стеклоблоков, стекло-профилита, деревянные. Опирающие перегородки на перекрытие и крепление перегородок к перекрытию, конструктивное решение.

2. Здания из легких металлических конструкций, преимущества и недостатки, разновидности, конструктивное решение.

#### **7 вариант**

1. Покрытия гражданских зданий. Требования к крышам. Скатные крыши, их формы и элементы. Наслонные и висячие стропила, конструктивное решение.
2. Стены промышленных зданий из кирпича, крупных блоков, стеновых панелей, их конструктивное решение.

#### **8 вариант**

1. Кровли гражданских зданий, их виды, конструктивное решение.
2. Стены промышленных зданий из металлических листов, конструктивное решение.

#### **9 вариант**

1. Лестницы гражданских зданий, классификация. Элементы лестниц. Конструктивное решение лестниц из мелкогабаритных элементов.
2. Плиты покрытия промышленных зданий, назначение. Конструктивное решение железобетонных плит покрытия, плит покрытия из профилированного стального листа.

#### **10 вариант**

1. Крупнопанельные гражданские здания. Конструктивные типы и схемы. Разрезка наружных стен. Конструкции стеновых панелей. Бескаркасные крупнопанельные здания, конструктивное решение стыков – вертикальных и горизонтальных.
2. Фонари промышленных зданий, классификация, конструктивное решение светоаэрационных, зенитных фонарей.

#### **11 вариант**

1. Каркасные крупнопанельные здания гражданских зданий. Конструктивные типы и схемы. Элементы каркасно-панельных зданий, конструктивное решение.
2. Стропильные и подстропильные фермы железобетонного каркаса, конструктивное решение.

#### **12 вариант**

1. Монолитные железобетонные перекрытия гражданских зданий.
2. Подкрановые балки стального и железобетонного каркаса, конструктивное решение.

### **13 вариант**

1. Отдельные опоры в гражданских зданиях: кирпичные столбы, железобетонные колонны. Деформационные швы, их назначение, конструктивное решение.
2. Свайные фундаменты гражданских зданий, классификация, конструктивное решение. Ростверк, определение, назначение.

### **14 вариант**

1. Глубина заложения фундаментов, определение, от каких параметров она зависит. Гидроизоляция, разновидности, отмостка, конструктивное решение.
2. Кровли промышленных зданий, их виды, конструктивное решение.

### **15 вариант**

1. Крупноблочные гражданские здания. Конструктивные типы и схемы. Разрезка наружных стен.
2. Конструктивное решение перегородок промышленных зданий. Прочие конструкции промышленных зданий: антресоли, этажерки, вспомогательные площадки.

**Практические задания  
Варианты заданий к практической работе №2**

№ варианта	Кол-во пролётов	Размер пролёта здания, м		Высота пролёта, м		Шаг колонн, м		Грузоподъёмность кранов в пролёте, тн		Конструктивные элементы					
										Тип колонн		Конструкции покрытия в пролёте			Подкрановые балки
												несущие		ограждающие плиты покрытия размером	
1	2	1	2	Крайнего ряда	Среднего ряда	1	2	Крайнего ряда	Среднего ряда	первом	втором				
1	2	12	18	4,8	7,2	6,0	6,0	0,5	1,0	сплошные прямоугольного сечения для зданий без мостового крана		двухскатные решетчатые балки		3х6	-
2	1	30	-	10,8	-	12	-	20	-	2-х ветвевые решетчатые для зданий с мостовыми кранами	-	ферма с параллельными поясами	-	3х12	двутаврового сечения
3	2	9	9	6,0	6,0	6,0	6,0	-	1,0	сплошные		балка таврового		1,5х6	-

										прямоугольного сечения для зданий без мостового крана	сечения				
4	2	18	24	9,6	9,6	6,0	6,0	5,0	20,0	сплошные прямоугольного сечения для зданий с мостовым краном		арочные фермы для скатных кровель		3х6	таврового сечения
5	1	24	-	7,2	-	12	-	-	10,0	сплошные прямоугольного сечения для зданий с мостовым краном	-	сегментная ферма для скатных кровель	-	1,5х12	двутаврового сечения
6	2	12	12	5,4	5,4	6,0	6,0	-	-	сплошные прямоугольного сечения для зданий без мостового крана		Балка с параллельными поясами двутаврового сечения		3х6	-
7	2	24	6	8,4	4,8	6,0	6,0	-	5,0	сплошные прямоугольного сечения для зданий без мостового крана		арочная ферма для скатных кровель	балка таврового сечения	1,5х6	-
8	1	24	-	12,6	-	12	-	20	-	2-х ветвевые решетчатые для зданий с мостовыми кранами	-	арочная ферма для плоских кровель	-	3х12	двутаврового сечения
9	2	12	9	7,2	7,2	12	12	0,5	1,0	сплошные		двухск	Балка с	3х12	-

										прямоугольного сечения для зданий без мостового крана	атная балка двутаврового сечения	параллельными поясами таврового сечения			
10	2	12	18	8,4	8,4	6,0	6,0	-	-	сплошные прямоугольного сечения для зданий без мостового крана	Двускатная решетчатая балка L=12м, L=18м		3хб	-	
11	2	9	18	4,2	10,8	6,0	6,0	-	20,0	сплошные прямоугольного сечения для зданий без мостового крана	2-х ветвевые решетчатые для зданий с мостовыми кранами	Балка с параллельными поясами двутаврового сечения	Двускатная решетчатая балка	3хб	Таврового сечения
12	1	30	-	8,4	-	12	-	10	-	сплошные прямоугольного сечения для зданий с мостового крана	-	Ферма с параллельными поясами	-	1,5хб	Двутаврового сечения
13	2	18	24	7,2	7,2	6,0	6,0	-	-	сплошные прямоугольного сечения для зданий без мостового крана	Ферма арочная для скатных кровель		3хб	-	
14	2	18	18	6,0	9,6	12	12	-	5	сплошные прямоугольного	сплошные	Ферма арочная для плоской кровли	3х12	Двутаврового сечения	

15	2	18	12	7,2	7,2	12	12	-

	сечения для зданий без мостового крана	ольного сечения для зданий с мостового крана			я
-	сплошные прямоугольного сечения для зданий без мостового крана		Двускатная решетчатая балка	3х6	-

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2

Выполнение контрольной работы № 2 помогает лучше изучить основные положения архитектурно-строительных чертежей, *уяснить суть различных теоретических подходов к этим проблемам.*

Особое внимание в контрольной работе отводится изучению конструктивных узлов как промышленных зданий, так и гражданских.

Предлагается 15 вариантов контрольных работ.

Каждый вариант включает:

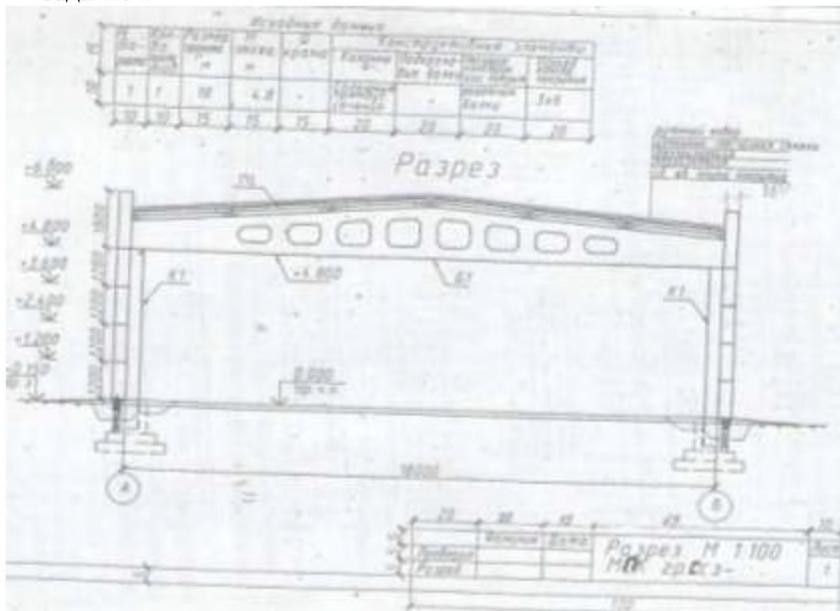
1) два теоретических вопроса: один вопрос по гражданским зданиям, второй вопрос по промышленным зданиям.

2) графическую часть, включающую в себя поперечный разрез одноэтажного промышленного здания в масштабе 1:100 и узлы: один по гражданским зданиям, другой по промышленным зданиям в масштабе 1:10

При выполнении контрольной работы необходимо воспользоваться литературой, список которой приводится в методических указаниях. В качестве дополнительной литературы рекомендуются типовые каталоги, справочники.

### Примеры выполнения типовых заданий

#### Задание 1



## 8. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3

### САПР для выполнения архитектурно-строительных чертежей

#### Практические задания

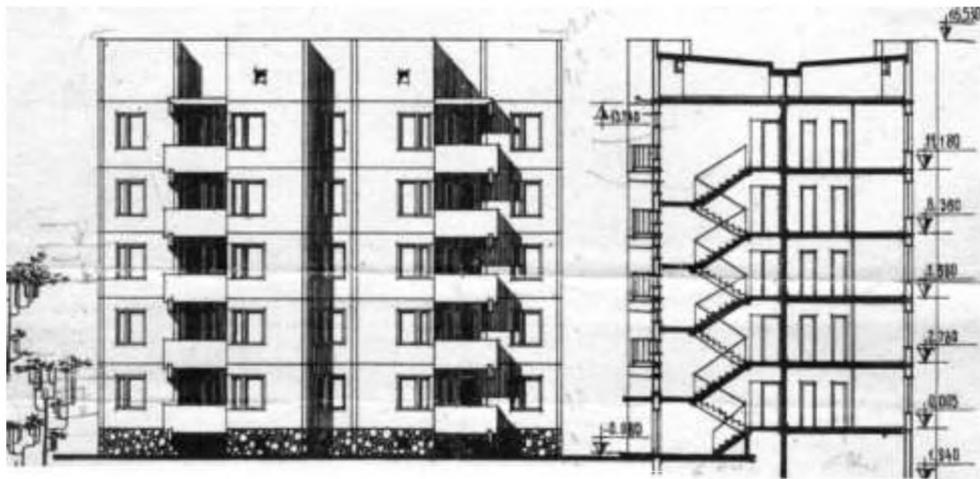
Контрольная работа выполняется на компьютере после изучения определенных тем программы.

Время выполнения:

- подготовка 2 мин.;
- выполнение 40мин.;
- оформление и сдача 3мин.;
- всего 45мин.

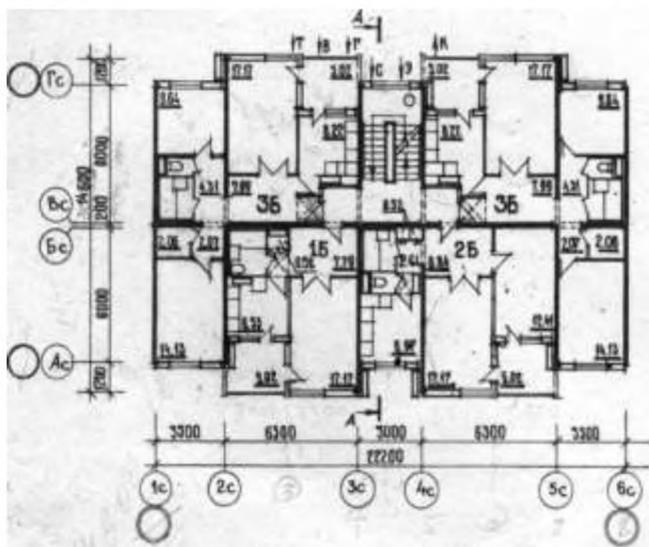
Перечень материалов, оборудования и информационных источников:  
Для проведения контрольных работ необходимо наличие программы Компас 3D.

1. Выполнить чертёж фасада крупнопанельного пятиэтажного жилого здания в масштабе 1:100 в графическом редакторе КОМПАС-3D с использованием менеджера библиотек
2. Выполнить план и типового этажа пятиэтажного жилого здания в масштабе 1:100 в графическом редакторе КОМПАС-3D с использованием менеджера библиотек
3. Вычертить заданные узлы, детали зданий в масштабе 1:10 в графическом редакторе КОМПАС-3D
4. Выполнить чертёж фасада крупнопанельного пятиэтажного жилого здания в масштабе 1:100 в графическом редакторе КОМПАС-3D с использованием менеджера библиотек
5. Выполнить план и типового этажа пятиэтажного жилого здания в масштабе 1:100 в графическом редакторе КОМПАС-3D с использованием менеджера библиотек
6. Вычертить заданные узлы, детали зданий в масштабе 1:10 в графическом редакторе КОМПАС-3D

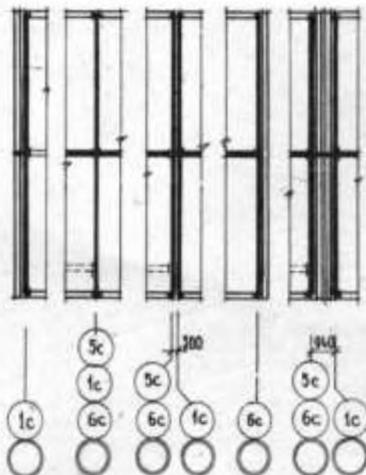


ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА неизменяемая часть

элементы блокировки



ЭЛЕМЕНТЫ БЛОКИРОВКИ: 1с 1с



## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3

Начертите в программе КОМПАС 3Д.

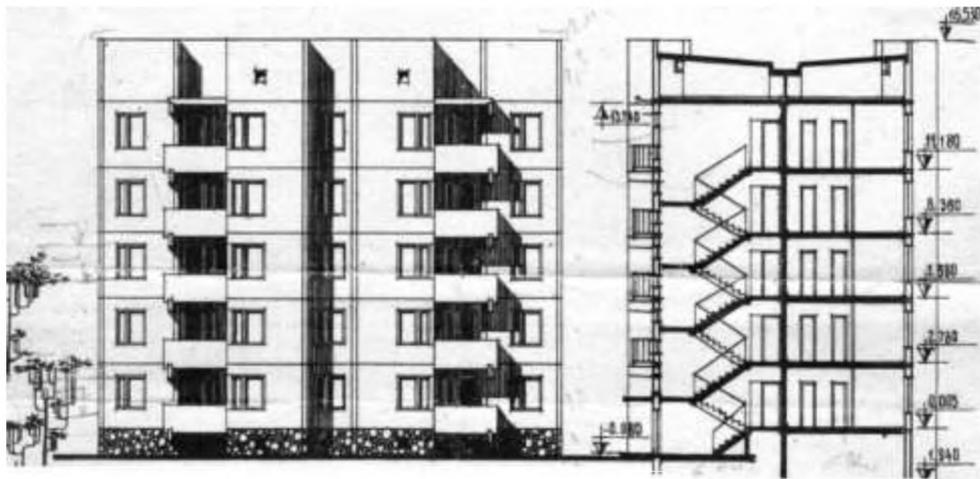
1. Выберите формат А1, горизонтальное расположение.
2. Выберите масштаб 1:1
3. Начертите на листе различные объекты:

Три окружности с осявыми линиями любого диаметра, поставьте размеры, три

Прямоугольника произвольного размера линиями штриховыми, поставьте размеры, 3

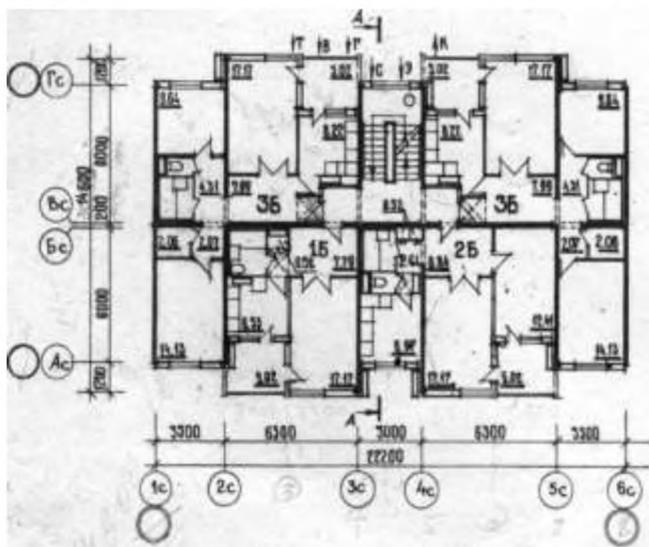
Линии штрихпунктирные любой длины под углом -45 градусов, линии осевые под углом 30 градусов.

4. Выберите масштаб 1:2
5. Копируйте объекты пункта третьего.
6. Выполните операцию выделить вид указанием, возьмите 4 объекта и скопируйте их на свободное поле чертежа.
7. Выполните операцию выделить вид указанием, объекты первого вида копировать на свободное поле чертежа.
8. Выполните операцию выделить по типу, выделите нанесение размеров, измените параметры
9. Выполните операцию выделить по стилю кривой, замените линии осевые на сплошные тонкие  
Основные, линии штриховые на сплошные тонкие.
10. Покажите функцию удалить всё.

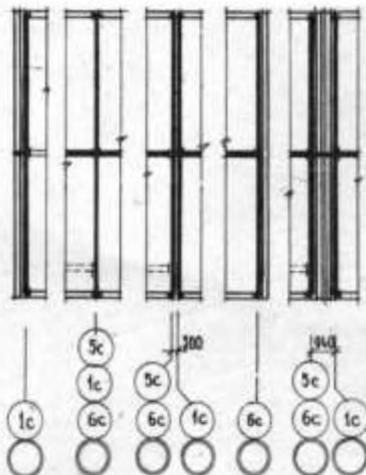


ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА неизменяемая часть

элементы блокировки



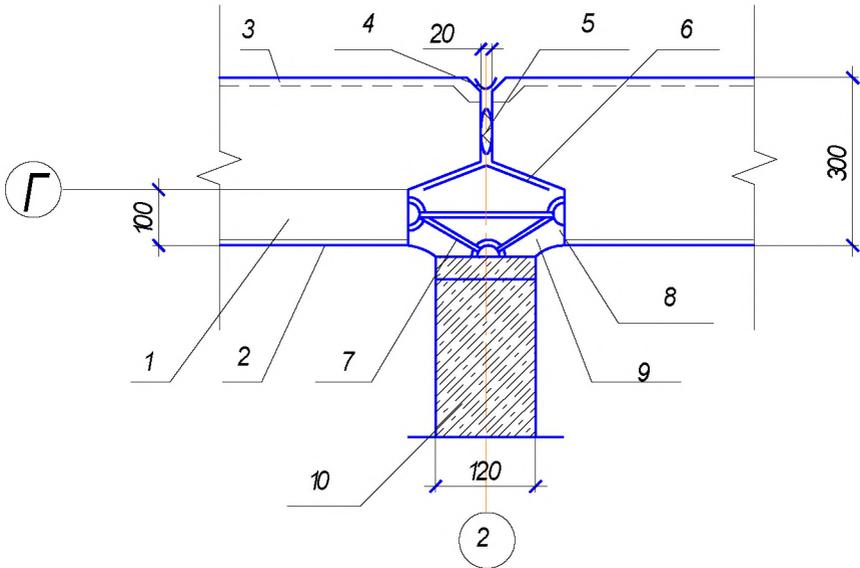
ЭЛЕМЕНТЫ БЛОКИРОВКИ: 1111 1111



**ТАБЛИЦА – ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №3**

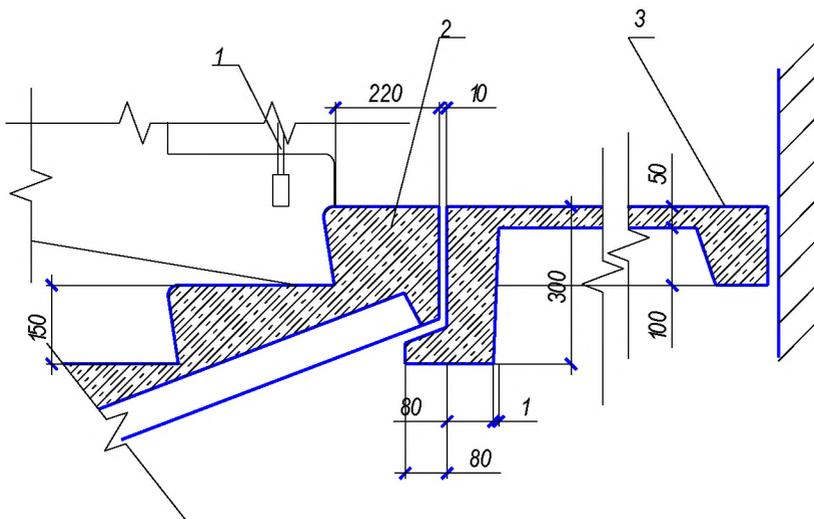
№ варианта	Расстояние между цифровыми осями					Расстояние между буквенными осями				Толщина стен		Здание с выступами в осях	Наличие балкона в осях	Наличие лоджии в осях	№ узла
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	А-Б	Б-В	В-Г	Г-Д	наружн. панелей	привязка				
<b>1</b>	3000	3000	4500	3000	3000	6000	6000	-	-	300	200	-	2-3,3-4,5-6	-	1-2
<b>2</b>	3000	4500	3000	3000	4500	6000	4500	1500	-	300	200	1-2	2-3, 5-6	-	2-3
<b>3</b>	3300	3300	3300	2700	3300	6000	6000	-	-	300	200	-	2-3,3-4	-	1-3
<b>4</b>	3000	4500	3000	3000	3000	1500	4500	6000	-	300	200	-	2-3	5-6	2-3
<b>5</b>	3300	3300	3300	2700	3300	1500	4200	5700	1500	300	200	1-2, 5-6	2-3	1-2, 3-4, 5-6	1-2
<b>6</b>	3300	2700	3300	3300	3300	1500	4200	5700	1500	300	200	1-2, 5-6	4-5	1-2, 2-3, 5-6	2-3
<b>7</b>	3300	3000	3300	3000	3300	1500	4200	5700	1500	300	200	1-2, 5-6	-	2-3, 5-6	1-3
<b>8</b>	3000	4500	3000	3000	3000	6000	6000	-	-	300	200	-	2-3, 5-6	-	2-3
<b>9</b>	3000	4500	3000	4500	3000	1500	4500	6000	-	300	200	-	-	1-2, 5-6	
<b>10</b>	3300	2700	2700	3300	3300	1500	4200	5700	1500	300	200	1-2, 5-6	5-6	1-2, 2-3	1-2
<b>11</b>	3000	3000	4500	3000	3000	6000	6000	-	-	300	200	-	3-4	-	2-3
<b>12</b>	3300	3300	3300	2700	3300	1500	4200	5700	1500	300	200	1-2, 5-6	2-3	1-2, 4-5, 5-6	1-3
<b>13</b>	3000	3000	4500	3000	4500	1500	4500	6000	-	300	200	-	4-5	-	3-2
<b>14</b>	3300	3300	3300	2700	2700	1500	4200	5700	1500	300	200	1-2, 2-3, 5-6	-	1-2, 4-5, 5-6	2-3
<b>15</b>	3000	4500	3000	4500	3000	1500	4500	6000	-	300	200	1-2, 5-6	-	1-2, 5-6	1-2

### УЗЕЛ 1



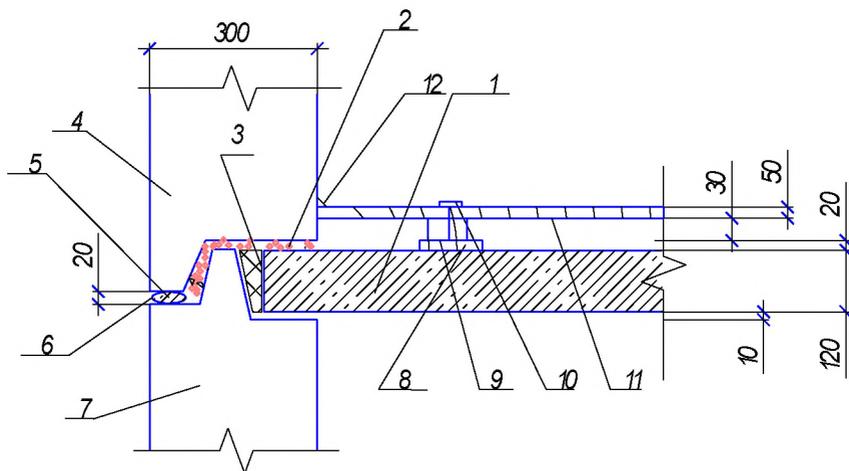
- 1- панели наружных стен из легкого бетона
- 2-отделочный слой – 20мм
- 3-защитный слой-30мм
- 4-зачеканка раствором
- 5-пароизолявший жгут
- 6-гидроизоляция из рубероида
- 7-скобы
- 8-монтажные петли
- 9-легкий бетон
- 10-ж/б внутренняя панель

## Узел 2



- 1-стойка ограждения
- 2-фризовая ступень
- 3-лестничная площадка

### Узел 3



- 1-железобетонная сплошная плита перекрытия
- 2-цементный раствор
- 3-термовкладыш в гидроизоляционной оболочке
- 4-наружная стеновая панель верхнего этажа
- 5-пароизоляловый жгут
- 6-зачеканка раствором
- 7-наружная стеновая панель нижнего этажа
- 8-звукоизоляционная прокладка
- 9-лаги
- 10-гвоздь
- 11-щпунтовые доски
- 12-плинтус

Задание 1: начертите в программе КОМПАС 3Д.

1. Выберите формат А3, горизонтальное расположение.
2. Выберите масштаб 1:2
3. Напишите шрифтом № 5 строчными буквами “План типового этажа”.
4. Напишите шрифтом № 7 прописными буквами “Генеральный план”.

5. Начертите линию выноски со стрелкой, текст на выноске “1”.
6. Начертите обозначение позиции с точкой, на четырех полках выносках написать “1,2,3,4”.
7. Обозначьте положение секущей плоскости для простого разреза буквенным обозначением “Б”.
8. Обозначьте положение секущей плоскости для сложного ступенчатого разреза, обозначить цифрой “1”
9. Начертить выносной элемент, диаметр кружка 12 мм, в надписи вида указать масштаб, повернуто.
10. Указать стрелку вида, надпись шрифтом № 5, курсив, буквой “С”.

Задание 2: начертите в программе КОМПАС 3Д.

1. Выберите формат А2, горизонтальное расположение.
2. Выберите масштаб 2:1
3. Начертите пятиугольник по описанной окружности диаметром 50мм. с вершиной в нижней точке окружности, копируйте его 4 раза, поверните пятиугольник за нижнюю точку, на 45 градусов, на 90 градусов, на -45 градусов, на 60 градусов.
4. Начертите треугольник по описанной окружности диаметром 40мм. выполните симметрию всех сторон треугольника.
5. Начертите отрезок длиной 70 мм. разбейте его на 11 частей, из каждой полученной точки проведите линии длиной 30мм.
6. Начертите отрезок длиной 35мм под углом 45 градусов, выполните копии указанием шести линий.
7. Начертите прямоугольник размером 40х50мм, копировать его один раз и выполнить масштабирование с увеличением в 2 раза.
8. Начертите прямоугольник размером 60х70мм, копировать его один раз и выполнить масштабирование с уменьшением в 2 раза.
9. Покажите на примере функцию “удлинение до ближайшего объекта”.
10. Покажите на примере функцию “усечь кривую”.

Выполнение контрольной работы № 3 помогает лучше изучить основные положения по выполнению строительных чертежей в графическом редакторе, уяснить суть различных теоретических подходов к этим проблемам.

Особое внимание в контрольной работе отводится изучению .....

Предлагается 15 вариантов контрольных работ.

Каждый вариант включает:

1) выполнение плана здания в масштабе 1:100 в программе КОМПАС 3Д

2) выполнение фасада здания в масштабе 1:100 в программе КОМПАС 3Д.

3) выполнение узла здания масштабе 1:10.

При выполнении контрольной работы необходимо воспользоваться литературой, список которой приводится в методических указаниях. В качестве дополнительной литературы рекомендуются типовые каталоги, справочники.

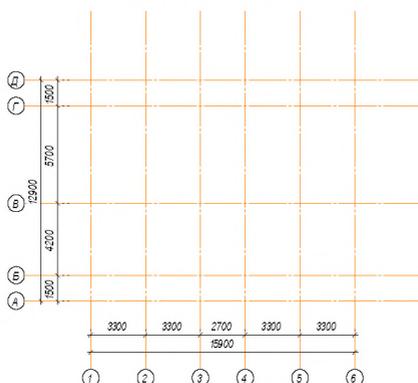
### Примеры выполнения типовых заданий

#### Порядок вычерчивания плана здания:

Масштаб 1:100. Размеры формата выберите самостоятельно.

План обычно начинают вычерчивать с создания координационных осей.

1. Подключите **Библиотеку СПДС-обозначений**. На инструментальной панели **Библиотеки СПДС-обозначений** выберите команду **Сетка прямых координационных осей**. Во вкладке **Цифровые оси** задайте шаг и количество цифровых осей. Затем откройте вкладку **Буквенные оси** и задайте количество и шаг буквенных осей.



2. Вычертить наружные панели здания толщиной 300мм с привязкой 100 мм

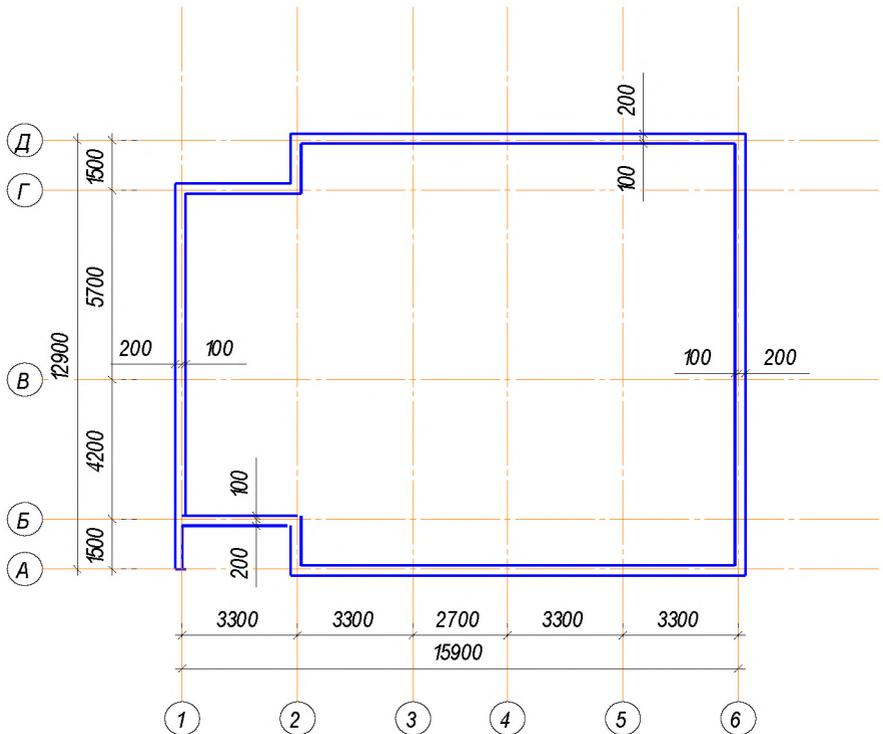
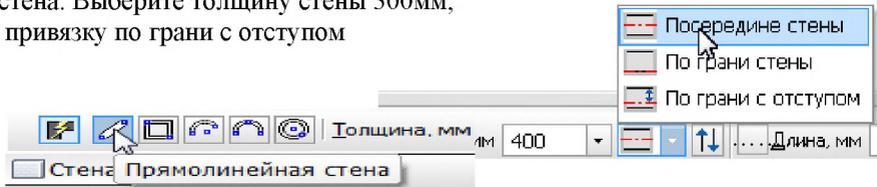
## Библиотеки проектирования зданий и сооружений: АС/АР.

Выберите команду **Стена** на панели инструментов

Появится панель свойств. По умолчанию используется прямолинейная

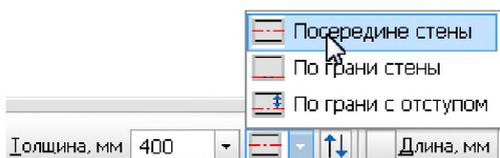
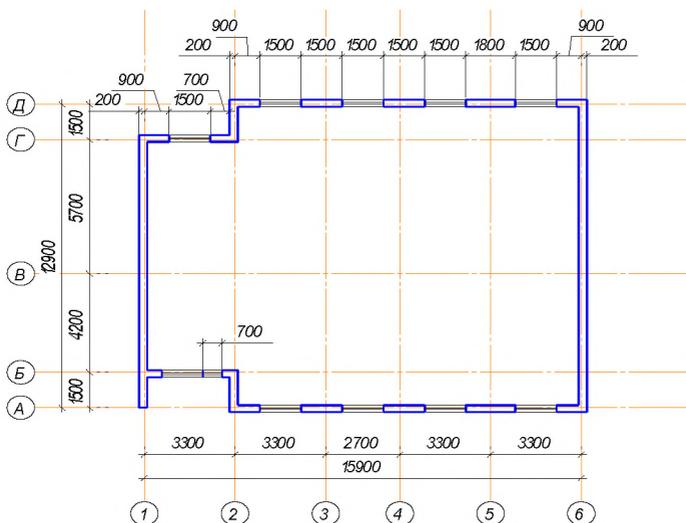
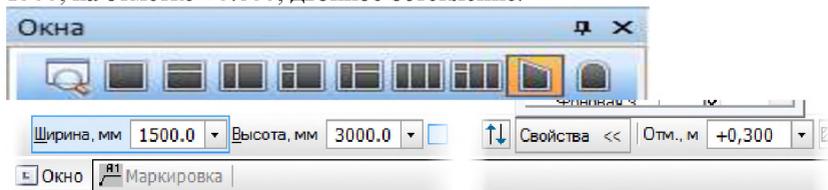
стена. Выберите толщину стены 300мм,

привязку по грани с отступом

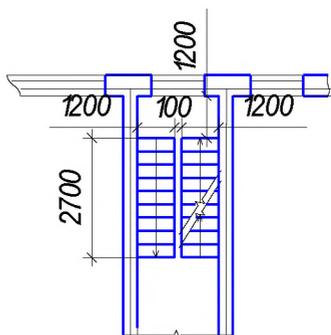
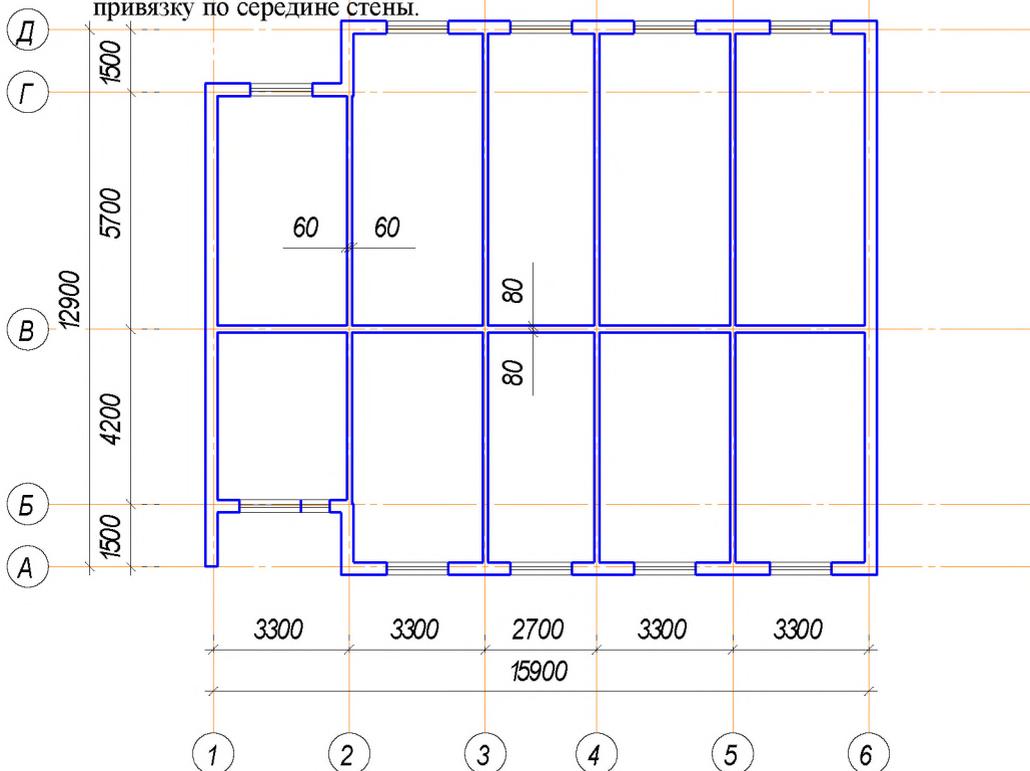


3. Вычертить оконные проемы шириной 1500 мм по середине между осями;

4. Вычертить оконные проемы с балконной дверью 1500 мм + 700 мм. Выберите команду **Окно** на панели инструментов, ширина 1500, высота 1500, на отметке +0.800, двойное остекление.



5. Вычертить по оси В внутренние панели толщиной 160 мм, с центральной привязкой; вычертить внутренние панели по оси, 2, 3... толщиной 120 мм с центральной привязкой. Выберите команду **Стена** на панели инструментов. Появится панель свойств. По умолчанию используется прямолнейная стена. Выберите толщину стены, привязку по середине стены.



5. Вычертить лестничный марш шириной 1200 мм на удалении от стены 1200мм, 9 ступеней по 300 мм.

6. Вычертить коридоры шириной 1300мм.

Дверные проемы:

входные двери 1100мм, межкомнатные:

однопольные 900-1000мм, межкомнатные

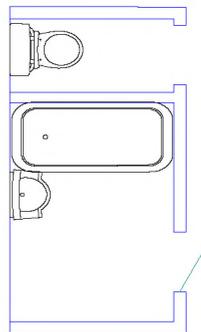
двупольные 1400мм, кухонные- 800мм,

7. Вычертить балконы: по длине их размер определяется расстоянием между осями, по ширине 900мм или 1200 мм в зависимости от площади балкона.

8. Вычертить сантехнические кабины 2700x1600, поставить *сантехническое оборудование*.

**Библиотеки проектирования зданий и сооружений: АС/АР. Каталог.**

**Интерьер.** Выбрать ванну, унитаз, умывальник. Для кухонного оборудования выбрать мойку и электрическую плиту.



9. Вынести цепочки внешних размеров: от балкона или наружной стены до первой размерной линии 1200 мм, (М 1:100) до второй размерной линии 1000 мм (М 1:100) до кружочка 400 мм. (М 1:100) Диаметр кружочков 800 мм. (М 1:100) Размеры наносить шрифтом № 3.5

10. Внутри здания нанести размеры площадей всех помещений, жилую и общую площадь.

11. Симметрично отразить вторую половину здания, проверить правильность переноса надписей и осей здания.

12. Проверить чертеж

### **Порядок вычерчивания фасада здания**

1. Начертить фасад в проекционной связи с планом в масштабе 1:100

2. По высоте здание разбивается снизу-вверх:

-отмостка 100 мм (будет выведена за здание на 600мм после вычерчивания наружной стены здания);

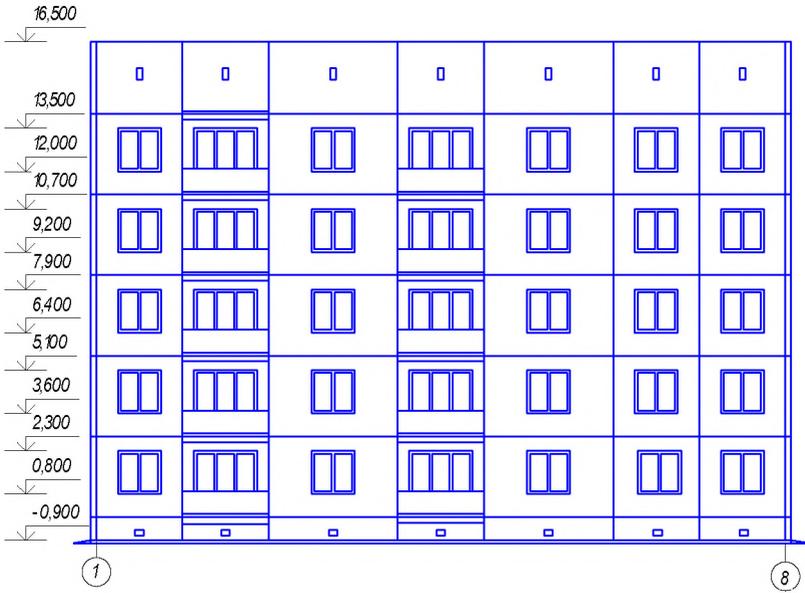
- цокольный этаж 800 мм;

-5 этажей здания высотой по 2800мм;

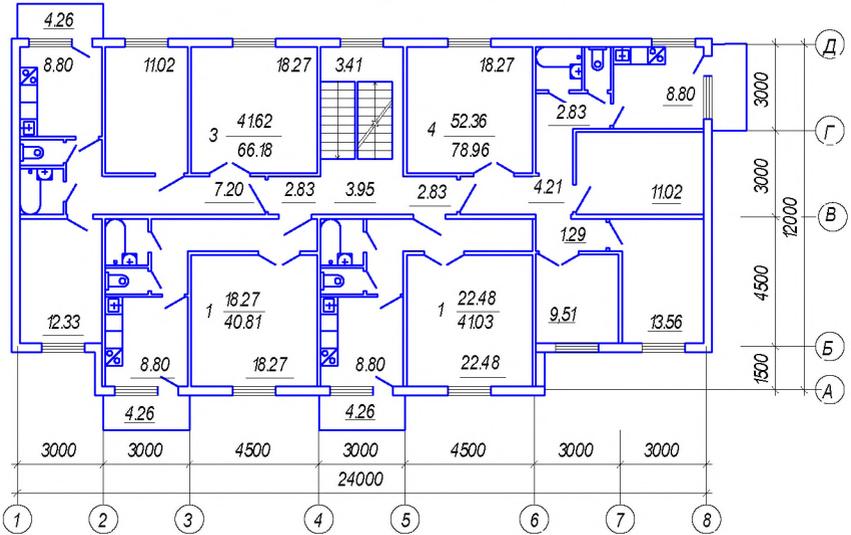
-верхняя часть здания 2500 мм;

3. Оконные проемы без балконов идут на высоте 800 мм от панели, по середине размером 1500x1500 мм;
4. При наличии балкона или лоджии вниз от панели вычертить балконную плиту толщиной 200 мм; вверх от панели ограждение балконное 100 мм и 900 мм.
5. Верх оконных проемов будет на одной высоте на каждом этаже, нижний переплет оконного проема на балконах и лоджиях будет не виден.
6. На парапетной панели начертить проемы размером 400мм по высоте, 200 мм по ширине, по середине панели с удалением от верхней линии на 900мм.
7. Начертить проемы на цокольной панели по высоте 200мм по ширине 300мм по середине панели.
8. Начертить наружную панель от оси на 200мм (с указанием швов по высоте панели, если на первой панели расположена лоджия).
9. Зеркально отразить вторую половину фасада здания.
10. Обозначить первую и последнюю оси здания в кружочках диаметром 1000мм (М 1:100) на удалении 1000мм (М 1:100) от здания.
8. Проставить размеры по высоте низа и верха оконных проемов без балкона, а также низ отмостки и верх здания.

# ФАСАД 1-8



# ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА



### Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

## 10. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 4

### Тема 01.02.01 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

#### 1 вариант

##### Теоретические вопросы

1. Физический смысл предельных состояний. Примеры предельных состояний 1-й и 2-й группы. Суть расчета по предельным состояниям.
2. Расчет стальных балок.

##### Практическое задание

**Задание:** Рассчитать и сконструировать ригель перекрытия длиной 6 м для здания детского сада. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения.

#### 2 вариант

##### Теоретические вопросы

1. Расчет железобетонных балок и плит без предварительного напряжения.
2. Расчет и конструирование отдельно стоящих фундаментов.

##### Практическое задание

**Задание:** Рассчитать и сконструировать многопустотную плиту покрытия длиной 6 м и шириной 1,5 м для жилого здания. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав кровли запроектировать самостоятельно, г. Москва.

#### 3 вариант

##### Теоретические вопросы

1. Подбор сечений стержней ферм: растянутых и сжатых. Некоторые правила конструирования стальных ферм: опорный и промежуточные узлы.
2. Расчет деревянных балок цельного сечения. Общий порядок расчета.

##### Практическое задание

**Задание:** Рассчитать и сконструировать ригель покрытия длиной 6 м для жилого здания. Принять бетон В 30, арматуру класса А-IV, состав кровли запроектировать самостоятельно, г. Миасс.

#### 4 вариант

##### Теоретические вопросы

1. Постоянные нагрузки и их виды. Временные нагрузки и их виды. Особые нагрузки.

2. Расчет кирпичных столбов и стен. Расчет центрально сжатых неармированных кирпичных столбов.

### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать ригель перекрытия длиной 6 м для административно-бытового здания. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения

### **5 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Подбор сечений стержней ферм: растянутых и сжатых. Некоторые правила конструирования стальных ферм.
2. Расчет кирпичных столбов и стен.

#### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать многопустотную плиту перекрытия длиной 6 м шириной 1,2 м для здания инженерно-лабораторного корпуса. Принять бетон В 30, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения.

### **6 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Классификация строительных конструкций: по геометрическому признаку; с точки зрения статики; в зависимости от материала; по напряженно - деформированному состоянию.
2. Расчёт прочности нормального сечения балки прямоугольного сечения с одиночным армированием.

#### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать многопустотную плиту покрытия длиной 6 м и шириной 1,5 м для жилого здания. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав кровли запроектировать самостоятельно, г. Магнитогорск.

### **7 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Расчёт стальных колонн.
2. Область распространения и простейшие конструкции деревянных ферм. Понятие о расчете металлодеревянных ферм.

#### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать ригель перекрытия длиной 6 м для здания лаборатории. Принять бетон В 30, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения.

## **8 вариант**

### **Теоретические вопросы**

1. Расчет и конструирование отдельно стоящих фундаментов.
2. Соединения элементов стальных конструкций Сварные соединения: типы и расчет стыковых и угловых швов.

### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать многопустотную плиту покрытия длиной 6 м и шириной 1,2 м для жилого здания. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав кровли запроектировать самостоятельно, г. Челябинск.

## **9 вариант**

### **Теоретические вопросы**

1. Соединения элементов стальных конструкций Болтовые соединения: типы и расчет обычных и высокопрочных болтов
2. Расчет центрально сжатых железобетонных колонн прямоугольного сечения со случайным эксцентриситетом. Общий порядок расчета.

### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать ригель покрытия длиной 6 м для жилого здания. Принять бетон В 30, арматуру класса А-IV, состав кровли запроектировать самостоятельно, г. Чита.

## **10 вариант**

### **Теоретические вопросы**

1. Соединения элементов железобетонных конструкций. Стыки сборных железобетонных конструкций: колонны с колонной, колонны с балкой (ригелем). Стыки арматуры.
2. Стальные, железобетонные, деревянные арки. Расчет и конструирование.

### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать многопустотную плиту перекрытия длиной 6 м и шириной 1,5 м для здания библиотеки. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения.

## **11 вариант**

### **Теоретические вопросы**

1. Классификация грунтов. Основания естественные и искусственные, определение осадок.
2. Понятие о расчете сборных пустотных и ребристых плит.

### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать многопустотную плиту перекрытия длиной 6 м и шириной 1,2 м для здания санатория. Принять бетон В 30, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения.

### **12 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Расчёт деревянных стоек. Область распространения и простейшие конструкции деревянных стоек.
2. Расчёт стальных балок. Расчёт прокатной балки. Общий порядок расчёта.

### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать многопустотную плиту перекрытия длиной 6 м и шириной 1,5 м для здания ясли- сада. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения.

### **13 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Правила конструирования центрально сжатых стальных колонн сплошного сечения: базы, стержни, оголовки. Понятие о работе и расчёте стальных колонн сквозного сечения.
2. Понятие о расчете сборных пустотных и ребристых плит.

### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать ригель перекрытия длиной 6 м для здания гостиницы. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения.

### **14 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Соединение элементов деревянных конструкций. Соединения цельных деревянных элементов: на нагелях (гвоздях), на врубках.
2. Расчет центрально сжатых кирпичных столбов с сетчатым армированием. Общий порядок расчета.

## **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать многопустотную плиту покрытия длиной 6 м и шириной 1,5 м для жилого здания. Принять бетон В 25, арматуру класса А-IV, состав кровли запроектировать самостоятельно, г. Копейск.

### **15 вариант**

#### **Теоретические вопросы**

1. Расчёт стальных балок. Область распространения и простейшие конструкции стальных балок.
2. Расчет прочности нормального сечения железобетонной балки таврового сечения.

#### **Практическое задание**

Задание: Рассчитать и сконструировать ригель перекрытия длиной 6 м для здания поликлиники. Принять бетон В 30, арматуру класса А-IV, состав пола принять в зависимости от назначения помещения.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 4**

Выполнение контрольной работы № 4 помогает лучше изучить основные положения по работе под нагрузкой, расчету и проектированию несложных строительных конструкций из разных конструкционных материалов.

Особое внимание в контрольной работе отводится изучению нагрузок, действующих на сооружения, работе конструкций под нагрузкой, составлению расчетных схем конструкций, особенностям расчета и конструирования несложных строительных конструкций.

Предлагается 15 вариантов контрольных работ.

Каждый вариант включает:

1) два теоретических вопроса по работе, расчету и конструированию элементов строительных конструкций из разных материалов.

2) графическую часть, включающую в себя расчетно-графическую работу по теме: «Расчет элементов железобетонных конструкций» - расчетную схему, опалубку, армирование, поперечный и продольный разрезы, узлы с изображением рабочей продольной арматуры, спецификацию, ведомость расхода стали, технико-экономические показатели. Графическая часть выполняется на листе формата А-2.

При выполнении контрольной работы необходимо воспользоваться литературой, список которой приводится в методических указаниях. В качестве дополнительной литературы рекомендуются типовые альбомы, СНиПы, справочники.

### **Пример оформления содержания контрольной работы**

#### **Содержание**

Теоретический вопрос.

Расчетные и конструктивные схемы строительных конструкций.

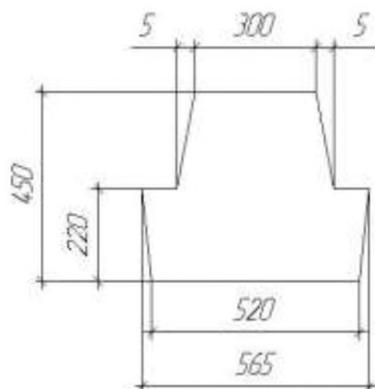
Теоретический вопрос.

Расчет стальных балок по I и II группе предельных состояний.

## *Расчет ригеля перекрытия по первой группе предельных состояний*

*В соответствии с принятой схемой здания ригель работает как однопролетная свободно опертая балка.*

*В соответствии с номенклатурой индустриальных типовых изделий серии 1020-1/83 поперечное сечение ригеля принято следующего типа:*

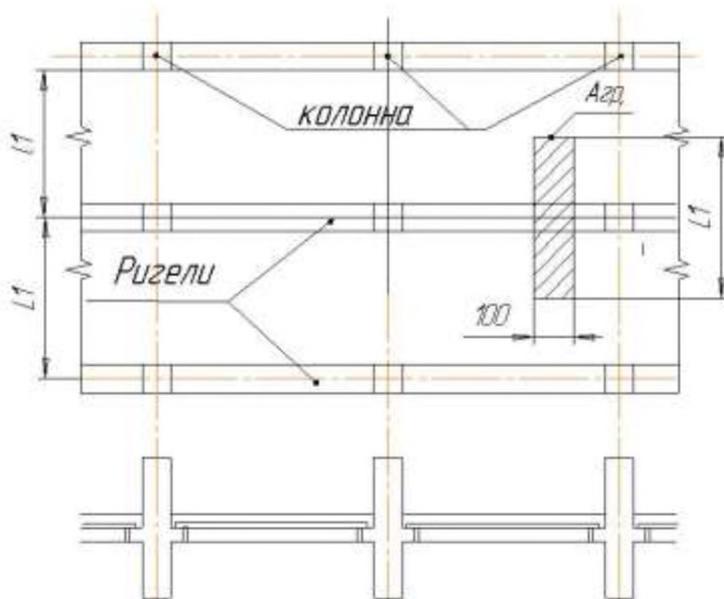


*Пояснительная записка*

Лист  
7

## Определение нагрузок на 1 погонный метр ригеля.

Нагрузка на 1 погонный метр складывается из постоянной  $g$  (Н/м) от перекрытия и собственного веса ригеля и временной  $v$  (Н/м).



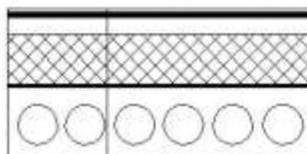
Собственный вес одного погонного метра ригеля при высоте  $h=450$ ,  $g_r=4500$  Н/м.

Остальная нагрузка равномерно распределена по перекрытию и собирается на 1 погонный метр ригеля с грузовой площадью  $A=l \times l$  (м).

Пояснительная записка

Лист  
2

## Состав перекрытия



линолеум на мастике  $h=5\text{мм}$   $\rho=500\text{кг/м}^3$   
 мастика  $h=2\text{мм}$   $\rho=1000\text{кг/м}^3$   
 стяжка из цементно-песчаного раствора  $h=20\text{мм}$   $\rho=2000\text{кг/м}^3$   
 Керамзитобетон  $h=30\text{мм}$   $\rho=1500\text{кг/м}^3$   
 Вата и минеральная вата  $d=6\text{мм}$   $\rho=6\text{кг/м}^3$   
 Ж/Б плита перекрытия  $d_{пл} = 500\text{мм}$

№ п/п	Вид нагрузки	Подсчет нагрузки	Нормативная нагрузка	Коеф. надеж.	Расчетная нагрузка
	постоянная				
	1 от пола				
	$d'$ линолеум на мастике	$500 \cdot 10 \cdot 0,005$	75	1,2	90
	$d'$ мастика	$1000 \cdot 10 \cdot 0,002$	20	1,3	26
	$d'$ стлс	$2000 \cdot 10 \cdot 0,03$	764	1,3	1020
	$d'$ керамзитобетон	$1500 \cdot 10 \cdot 0,03$	450	1,2	540
	$d'$ вата и мин. вата	$6 \cdot 10$	60	1,2	72
	ж/б плита	$2500 \cdot 10 \cdot 0,126$	3150	1,1	3465
	ж/б ригель	750	750	1,1	825
	временная	2000	2000	1,2	2400
	полная		7289		8438

$$Q_{пол} = Q_n \cdot \gamma = 8438 \cdot 1,1 = 9281,8 \text{ н/м}$$

Примечание: Подсчет нагрузки на 1 погонный метр ригеля  $\text{н/м}$

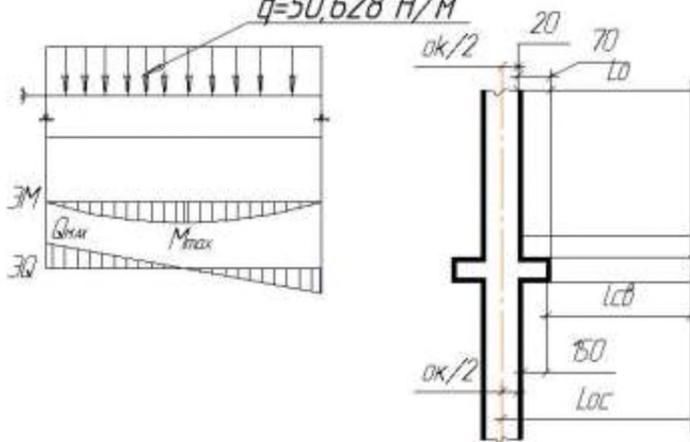
1. Временная нагрузка  $\cdot \gamma_{п}$  принимается по заданию.
2. Коэффициенты надежности по нагрузке принимаются по [2], табл. 13 или [3], табл. 2.2 и 2.4
3. Плотность материалов  $\rho$  принимается по сборнику расчета ЖБК, 1976г. Кувалдин [4].
4. Коэффициент надежности по назначению  $\gamma = 1,095$ .
5. План перекрытия дан для расположения ригеля вдоль здания.
6. Размер  $l$  — шаг ос.

Пояснительная записка

Лист  
3

## Статический расчет

$$q = 50,628 \text{ Н/м}$$



Расчетная схема ригеля—однопролетная свободно опертая балка, нагруженная равномерно распределенной нагрузкой "q".

Расчетная длина ригеля (мм)

$$L_0 = L_{ос} - a_k - 2 \cdot 90 = 6000 - 300 - 180 = 5520 \text{ мм} = 5,52 \text{ м}$$

Длина ригеля в свету (мм)

$$L_{св} = L_{ос} - a_k - 2 \cdot 150 = 6000 - 300 - 300 = 5400 \text{ мм} = 5,4 \text{ м}$$

Максимальный изгибающий момент

$$M_{\text{max}} = q \cdot l_0^2 \cdot \alpha = 50,628 \cdot 5,52^2 \cdot 0,95 / 8 = 183,190,3301 \text{ Нм} = 183,19 \text{ кНм}$$

Максимальная поперечная сила у грани опоры

$$Q_{\text{max}} = q \cdot L_{св} \cdot \eta / 2 = 50,628 \cdot 5,4 \cdot 0,95 / 2 = 129,866,0182 \text{ Н} = 129,86 \text{ кН}$$

Примечание:

1. Коэффициент надежности по назначению  $\eta = 0,95$
2. Значение момента определить в "кН \* м"
3. Сторону колонны "ак" принять ориентировочно 300 мм.

Пояснительная записка

Лист  
4

## Расчет прочности по нормальным сечениям

Исходные данные:

а) Класс бетона по прочности на сжатие В 30

$R_b = 17,0 \text{ МПа}$  (табл. 13 СНиП "Б и ЖБК")

$\gamma_{bz} = 0,9$  (табл. 15 СНиП "Б и ЖБК")

$R_{st} = 12$  (табл. 15 СНиП "Б и ЖБК")

б) Рабочая продольная арматура из стали АIV

$R_s = 510 \text{ МПа}$  (табл. 22 СНиП "Б и ЖБК")

в) Размеры сечения

$b \times h$

$150 \times 300 = 135000 \text{ см}^2$

г) Расчетная высота

при  $a = 3 \text{ см}$

$h_0 = h - a = 45 - 3 = 42 \text{ см}$

д) Максимальный изгибающий момент

$M_{\text{max}} = 183,19 \text{ кНм}$

1. Определяем коэффициент  $A_0 A_0 = M / R_b \cdot \gamma_{bz} \cdot b \cdot h_0^2 =$   
 $= 183190 / 17 \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 42^2 = 183190 / 809676 = 0,23$ , тогда

$\xi = 0,26$

$\eta = 0,87$

так как  $l_{\text{риг}} = 6 \text{ см}$ , арматура в растянутой зоне ригеля должна быть предварительно напрягаемой (принимает АIV). По пункту 3.13 СНиПа вводится коэффициент условий работы учитывающий сопротивление напрягаемой арматуры выше условного предела текучести по формуле (27 СНиПа).

$\gamma_{s6} = \eta \cdot (\eta - 1)^2 \cdot (\xi / \xi_R - 1) \leq \eta$

$\gamma_{s6} = 0,87 - (0,87 - 1)^2 \cdot (0,26 / 0,6 - 1) = 0,7$

где  $\xi_R = \omega / (1 - \sigma_{sr} / \sigma_{sc,u}) \cdot (1 - \omega / 1,1)$ , где

$\omega = \alpha \cdot 0,008 \cdot R_b = 0,85 \cdot 0,008 \cdot 17 = 0,12 \text{ МПа}$

$\omega$  - характеристика сжатой зоны бетона

$\alpha = 0,85$

$R_s = 510 \text{ МПа}$

$R_{sr} = 590 \text{ МПа}$

$\sigma_{sr} = R_s + 4,00 \cdot \sigma_{sp} - \Delta \sigma_{sp} = 510 + 4,00 \cdot 384,9 - 269,5 = 255,6$

Пояснительная записка

Лист

5

$$\sigma_{sp} = 0.87 \cdot 0.75 \cdot R_{st} = 0.87 \cdot 0.75 \cdot 590 = 384.9 \text{ МПа}$$

$$\Delta\sigma_{sp} = 0.7 \cdot \sigma_{sp} = 0.7 \cdot 384.9 = 269.5 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{scu} = 500 \text{ МПа (см. п.3.12 СНиП)}$$

$$\xi_R = \omega / (1 + \sigma_{sR} / \sigma_{scu}) \cdot (1 - \omega / 1.1) = 0.72 / (1 + 255.6 / 500) \cdot (1 - 0.72 / 1.1) = 0.6$$

$$\gamma_{sb} = \eta \cdot (\eta - 1)^{1/2} \cdot \xi / (\xi_R - 1) \leq \eta$$

$$0.87 - 10.87 - 1)^{1/2} \cdot 0.26 / (0.6 - 1) = 0.9$$

$$\gamma_{sb} = 0.9$$

$$A_s^{np} = \frac{M}{\gamma_{sb} \cdot R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{183190}{0.9 \cdot 510 \cdot 0.87 \cdot 4.2} = 10.9 \text{ см}^2$$

По сортаменту принимаем арматуру

$$4\phi 20 \text{ А IV с } A_s^{\text{фак}} = 12.56 \text{ см}^2$$

$$\frac{A_s^{\text{фак}}}{A_s^{np} \cdot 100\%} = \frac{12.56}{10.9 \cdot 100} = 115\%$$

$$95\% < 115\% < 105\%$$

Проверяем несущую способность ригеля:

$$x = \frac{R_s \cdot A_s^{\text{фак}}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b} = \frac{510 \cdot 12.56}{11.0 \cdot 0.9 \cdot 30} = 13.9 \text{ см}$$

$$\varphi \cdot M_{сеч} = R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot x \cdot (\eta_0 - \frac{x}{2}) = 17.0 \cdot 0.9 \cdot 30 \cdot (\frac{4.2 - 0.9}{2}) = 223.6225 \text{ МПа} \cdot \text{см}^3 = 223.6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\varphi \cdot M_{сеч} = R_s \cdot A_s^{\text{фак}} \cdot (\frac{h_0 - x}{2}) = 510 \cdot 12.56 \cdot (\frac{4.2 - 0.9}{2}) = 224.516 = 224.5 \text{ кН} \cdot \text{м} > 18.3 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Вывод: несущая способность ригеля обеспечена.

### Расчет прочности по поперечной силе.

Исходные данные:

бетон В30  $R_b = 120 \text{ МПа}$  (табл.13 СНиП)

$R_{st} = 120 \text{ МПа}$

$\varphi = 0.85$

$Q_{\text{тах}} = 129.86 \text{ кН}$ .

Определяем поперечную силу воспринимаемую бетонным сечением.

$$Q_b = \varphi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.85 \cdot 120 \cdot 30 \cdot 4.2 = 128.52 \text{ кН}$$

Если  $Q_{\text{тах}} > Q_b$  — наклонные трещины образуются, требуется расчет поперечной арматуры.

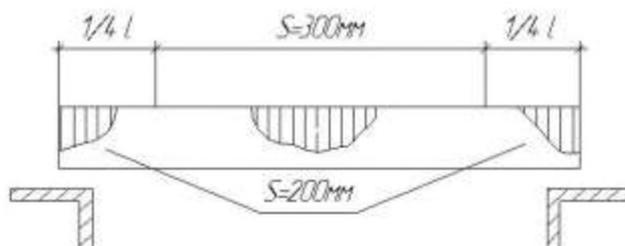
Пояснительная записка

Лист

6

## Расчет поперечных стержней

Принимаем на опорных участках равных  $1/4$  пролета шаг поперечных стержней  $200\text{мм}$  на остальной части пролета шаг стержней  $300\text{мм}$

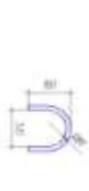
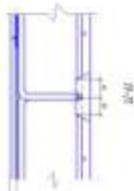
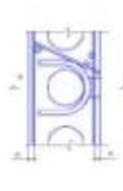
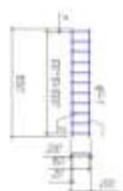
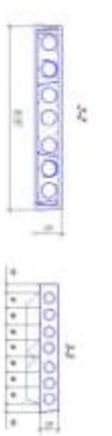
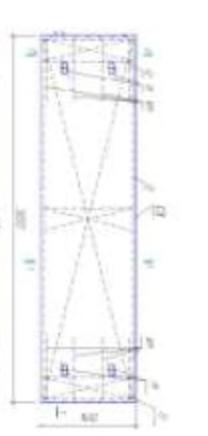
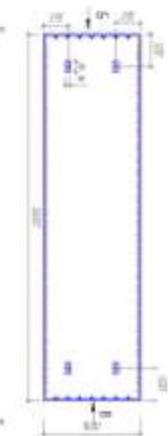


Пояснительная записка

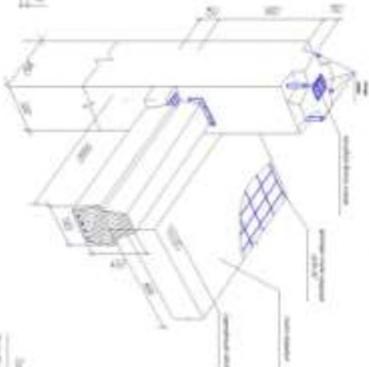
Лист  
7

### Планы перекрытия

Составитель проекта



Армирование лабиринтов для анкеровки должно быть не менее:

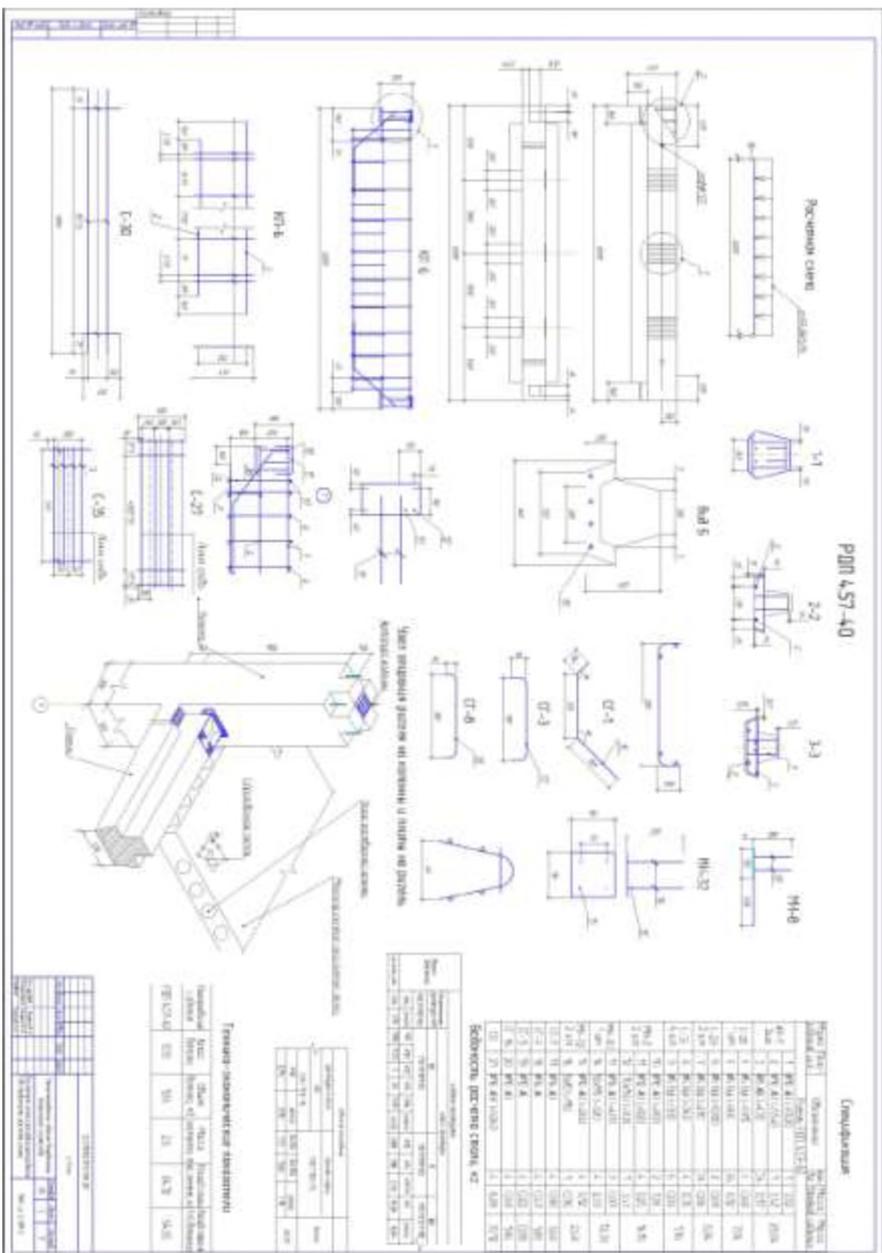


№ п/п	наименование	ед. изм.	количество
1	АВТ 10	м	1000
2	АВТ 12	м	1000
3	АВТ 14	м	1000
4	АВТ 16	м	1000
5	АВТ 18	м	1000
6	АВТ 20	м	1000
7	АВТ 22	м	1000
8	АВТ 24	м	1000
9	АВТ 26	м	1000
10	АВТ 28	м	1000
11	АВТ 30	м	1000
12	АВТ 32	м	1000
13	АВТ 34	м	1000
14	АВТ 36	м	1000
15	АВТ 38	м	1000
16	АВТ 40	м	1000
17	АВТ 42	м	1000
18	АВТ 44	м	1000
19	АВТ 46	м	1000
20	АВТ 48	м	1000
21	АВТ 50	м	1000

№ п/п	наименование	ед. изм.	количество
1	АВТ 10	м	1000
2	АВТ 12	м	1000
3	АВТ 14	м	1000
4	АВТ 16	м	1000
5	АВТ 18	м	1000
6	АВТ 20	м	1000
7	АВТ 22	м	1000
8	АВТ 24	м	1000
9	АВТ 26	м	1000
10	АВТ 28	м	1000
11	АВТ 30	м	1000
12	АВТ 32	м	1000
13	АВТ 34	м	1000
14	АВТ 36	м	1000
15	АВТ 38	м	1000
16	АВТ 40	м	1000
17	АВТ 42	м	1000
18	АВТ 44	м	1000
19	АВТ 46	м	1000
20	АВТ 48	м	1000
21	АВТ 50	м	1000

№ п/п	наименование	ед. изм.	количество
1	АВТ 10	м	1000
2	АВТ 12	м	1000
3	АВТ 14	м	1000
4	АВТ 16	м	1000
5	АВТ 18	м	1000
6	АВТ 20	м	1000
7	АВТ 22	м	1000
8	АВТ 24	м	1000
9	АВТ 26	м	1000
10	АВТ 28	м	1000
11	АВТ 30	м	1000
12	АВТ 32	м	1000
13	АВТ 34	м	1000
14	АВТ 36	м	1000
15	АВТ 38	м	1000
16	АВТ 40	м	1000
17	АВТ 42	м	1000
18	АВТ 44	м	1000
19	АВТ 46	м	1000
20	АВТ 48	м	1000
21	АВТ 50	м	1000

№ п/п	наименование	ед. изм.	количество
1	АВТ 10	м	1000
2	АВТ 12	м	1000
3	АВТ 14	м	1000
4	АВТ 16	м	1000
5	АВТ 18	м	1000
6	АВТ 20	м	1000
7	АВТ 22	м	1000
8	АВТ 24	м	1000
9	АВТ 26	м	1000
10	АВТ 28	м	1000
11	АВТ 30	м	1000
12	АВТ 32	м	1000
13	АВТ 34	м	1000
14	АВТ 36	м	1000
15	АВТ 38	м	1000
16	АВТ 40	м	1000
17	АВТ 42	м	1000
18	АВТ 44	м	1000
19	АВТ 46	м	1000
20	АВТ 48	м	1000
21	АВТ 50	м	1000



## **12. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения междисциплинарного курса и позволяет определить качество и уровень его освоения.

Предметом оценки освоения междисциплинарного курса являются умения и знания.

Промежуточная аттестация по междисциплинарному курсу «МДК.01.01. Проектирование зданий и сооружений» проводится в форме дифференцированного зачета и экзамена.

Дифференцированный зачет и экзамен проводится в письменной форме.

Обучающийся должен ответить на теоретические вопросы.

### **Теоретические вопросы дифференцированного зачета по МДК.01.01**

#### **Тема 01.01.01 Строительные материалы и изделия**

1. Активные минеральные добавки и портландцементы на их основе: пуццолановый и шлако-портландцемент - состав и область применения;

2. Физические свойства строительных материалов: истинная, средняя плотность; пористость, пустотность, гигроскопичность;

3. Воздушная известь: определение, сырье для получения воздушной извести. Гашение и твердение воздушной извести;

4. Физические свойства строительных материалов: водопоглощение, водостойкость, водопроницаемость, влажность, Морозостойкость;

5. Минеральные вяжущие вещества- определение, классификация по условию твердения: воздушные и гидравлические;

6. Физические свойства строительных материалов: теплопроводность, теплоемкость, огнеупорность, Огнестойкость;

7. Механические свойства строительных материалов: прочность, предел прочности, упругость, пластичность, Хрупкость;

8. Строительный гипс - сырье, общие сведения о производстве, твердение гипса;

9. Природные каменные материалы: определение горной породы и минерала. Условия образования изверженных, осадочных и метаморфических горных пород;

10. Свойства строительного гипса: нормальная густота, сроки схватывания, прочность;

11. Природные каменные материалы: добыча каменных материалов. способы защиты от разрушения;
12. Портландцемент: химический и минералогический состав портландцементного клинкера;
13. Керамические материалы: определение и классификация по назначению;
14. Строительный кирпич: размеры стороны. Свойства: плотность. прочность, теплопроводность, морозостойкость;
15. Специальные виды портландцемента: быстротвердеющий и особо быстротвердеющий портландцемент;
16. Специальные виды портландцементоб пластифицированный и гидрофобный портландцемент-состав. свойства. Применение;
17. Специальные виды портландцемента: сульфато-стойкий. белый и цветной портландцемент-состав. свойства. Применение;
18. Керамические материалы для внутренней облицовки: плитки для стен, пола и ковровая керамика;
19. Специальные виды цементов: глиноземистый. водонепроницаемый безусадочный. и водонепроницаемый расширяющийся цемент;
20. Бетоны: определение. классификация по плотности. типу вяжущего;
21. Свойства бетонной смеси: удобо-укладываемость, связность;
22. Приготовление. укладка и уплотнение бетонной смеси;
23. Твердение бетона, контроль качества за уложенной бетонной смесью;
24. Легкие и ячеистые бетоны плотность, теплопроводность. Применение;
25. Круглые лесоматериалы. Пиломатериалы;
26. Способы защиты древесных материалов от разрушения и возгорания;
27. Пороки древесины от неправильного роста и от насекомых;
28. Строительные растворы: классификация по средней плотности, типу вяжущего, по составу.

## **Тема 01.01.02 Архитектура здания**

### **Гражданские здания**

1. Понятие о зданиях и сооружениях. Классификация зданий по назначению, этажности, степени распространения. Виды этажей. Дать определения: этаж, помещение. Основные требования к зданиям. Класс здания;
2. Основные теплотехнические требования к ограждающим конструкциям здания;

3. Единая модульная координационная система в строительстве. (ЕМКРС) Дать определение. Модуль – укрупненный и дробный. Размеры ЕМКРС. Привязка – определение, Основные правила привязки несущих конструкций к модульным разбивочным осям. Пролет, шаг высота этажа. Эскизы;

4. Основные конструктивные элементы гражданских зданий, определения, функциональное назначение;

5. Плиты перекрытий гражданских зданий. Определение, классификация, требования. Сборные железобетонные плиты перекрытий. Анкеровка сборных ж/б плит перекрытий, назначение, конструктивное решение;

6. Конструктивные типы гражданских зданий. Вычертить конструктивные схемы типов гражданских зданий. Обеспечение пространственной жесткости бескаркасных, каркасных, с неполным каркасом зданий;

7. Естественные и искусственные основания. Классификация грунтов. Требования к естественным основаниям. Способы искусственного закрепления грунтов. Фундаменты гражданских зданий, определение, требования, классификация. Что называют глубиной заложения фундаментов, от чего она зависит;

8. Ленточные фундаменты, их разновидности, конструктивное решение. Сплошные фундаменты, конструктивное решение, особенности применения. Столбчатые фундаменты гражданских зданий. Фундаментные балки, конструктивное решение;

9. Свайные фундаменты гражданских зданий, назначение, классификация. Особенности применения. Ростверк, назначение. Забивные и набивные сваи, конструктивное решение

10. Отмостка, назначение, конструктивное решение. Световые приемки, конструктивное решение. Подвал, техническое подполье. Защита от грунтовой сырости и грунтовых вод. Гидроизоляция, конструктивное решение;

11. Стены гражданских зданий, требования к ним, классификация. Однородные кирпичные стены. Что называют кладкой, правила кладки. Толщина однородных кирпичных стен. Системы кладки в строительстве;

12. Неоднородные (облегченные) стены. Определение, разновидности, конструктивное решение;

13. Архитектурно-конструктивные элементы стен, определения, функциональное назначение. Балконы, лоджии, эркеры, определение, функциональное назначение. Деформационные швы, виды, конструктивное решение;

14. Перегородки гражданских зданий. Конструктивное решение перегородок из стеклоблоков, стеклопрофилита. Опираание перегородок на перекрытие, примыкание перегородок к потолку. Конструктивное решение

перегородок из гипсобетона, железобетона, кирпича, гипсокартонных листов;

15. Окна гражданских зданий. Элементы оконного заполнения. Требования к светопрозрачным ограждениям. Последовательность установки оконных блоков в проемы наружных стен. Двери гражданских зданий, определение разновидности. Дверные полотна, разновидности, конструктивное решение;

16. Крыши гражданских зданий, их виды. Скатные крыши, их формы и основные элементы. Мансардные крыши. Наслонные стропила, конструктивное решение;

17. Кровли скатных крыш гражданских зданий. Требования. Кровли из асбестоцементных волнистых листов. Рулонные кровли гражданских зданий, требования, классификация, конструктивное решение. Мастичные кровли;

18. Водоотвод со скатных крыш гражданских зданий. Слуховые окна, функциональное назначение, их формы. Ограждение на крышах;

19. Совмещенные крыши гражданских зданий, определение, конструктивное решение невентилируемых, вентилируемых крыш. Эксплуатируемые крыши;

20. Подвесные потолки, назначение, конструктивное решение;

21. Лестницы, назначение. Элементы лестниц, классификация, требования. Способы крепления ограждений к лестницам. Конструктивное решение лестниц из мелкогабаритных элементов, крупногабаритных элементов;

22. Крупноблочные здания, определение. Основные конструктивные схемы. Разрезка крупноблочных зданий. Виды разрезов. Основные типы блоков в крупноблочных зданиях, конструктивное решение. Стыки крупноблочных зданий, конструктивное решение;

23. Крупнопанельные здания. Конструктивные типы и схемы крупнопанельных зданий. Разрезка наружных стен: в бескаркасных зданиях, каркасных зданиях. Конструктивное решение стеновых панелей крупнопанельных зданий;

24. Требования к стыкам бескаркасных крупнопанельных зданий. Конструктивное решение вертикальных и горизонтальных стыков;

25. Каркасно-панельные здания их элементы, конструктивное решение;

26. Здания из монолитного и сборно-монолитного железобетона;

27. Планировочные схемы общественных зданий, разновидности;

28. Деревянные здания. Конструктивное решение стен, фундаментов, лестниц, крыш, перегородок.

## **Промышленные здания**

1. Стальной каркас одноэтажных промышленных зданий. Элементы стального каркаса. Конструктивное решение фундаментов, колонн, стальных стропильных и подстропильных ферм, подкрановых балок;

2. Промышленные здания, определение, классификация, Привязка, сетка колонн, шаг колонн, пролет, высота этажа – определения, эскизы. Подъемно – транспортное оборудование промышленных зданий;

3. Фундаменты промышленных зданий, требования, классификация, конструктивное решение. Фундаментные балки, назначение, конструктивное решение;

4. Железобетонный каркас одноэтажных промышленных зданий, классификация. Элементы железобетонного каркаса. Конструктивное решение колонн, подкрановых балок, обвязочных балок, их функциональное назначение;

5. Конструктивное решение железобетонных стропильных и подстропильных балок и ферм, их функциональное назначение;

6. Многоэтажный сборный железобетонный каркас балочного и безбалочного типа, конструктивное решение. Элементы многоэтажного сборного железобетонного каркаса балочного типа – фундаменты, колонны, ригели, плиты перекрытий;

7. Технологический процесс – определяющий фактор объемно-планировочного и конструктивного решения промышленных зданий. Проектирование на основе габаритных схем, типовых пролетов;

8. Здания из легких металлических конструкций. Преимущества и недостатки, область применения. Конструктивное решение зданий типа «Берлин», «ЦНИИСК», «Кисловодск», «Плауэн»;

9. Стены промышленных зданий. Классификация стен по характеру статической нагрузки. Фахверк, функциональное назначение. Конструктивное решение фахверка в железобетонном каркасе, стальном каркасе. Стены из кирпича, крепление к элементам каркаса. Конструктивное решение установки стропильных конструкций в бескаркасных кирпичных зданиях;

10. Крупнопанельные стены промышленных зданий – отапливаемых и неотапливаемых. Стены их трехслойных панелей типа «Сэндвич», конструктивное решение, крепление каркаса;

11. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости железобетонных и стальных каркасов. Правила привязки. Конструктивное решение деформационных швов промышленных зданий. Конструктивное решение фундаментов при устройстве деформационных швов;

12. Плиты покрытий промышленных зданий из стального профилированного листа, конструктивное решение плит покрытий в отапливаемых, неотапливаемых зданиях, комплексные плиты покрытия;

13. Система водоотвода промышленных зданий. Фонари, их классификация по назначению, по форме поперечного сечения, конструктивное решение;

14. Конструктивное решение светоаэрационных и аэрационных фонарей промышленных зданий, их назначение;

15. Фонари промышленных зданий классификация. Зенитные фонари промышленных зданий, конструктивное решение;

16. Светоаэрационные и аэрационные (незадуваемые) фонари промышленных зданий, назначение, область применения, конструктивное решение;

17. Окна, двери, ворота промышленных зданий, конструктивное решение;

18. Перегородки промышленных зданий, их назначение, требования. Конструктивное решение кирпичных перегородок, панельных;

19. Перегородки промышленных зданий. Конструктивное решение перегородок из стального профилированного листа, панельные, из кирпича, стальной сетки, остекленные перегородки;

20. Антресоли, этажерки, обслуживающие площадки промышленных зданий, назначение, конструктивное решение. Брандмауэры, назначение;

21. Типы полов промышленных зданий, требования, классификация. Конструктивное решение. Деформационные швы в конструкциях полов;

22. Лестницы промышленных зданий. Конструктивное решение стальных лестниц (служебных, аварийных, пожарных). Брандмауэры назначение;

23. Сельскохозяйственные здания, классификация. Основные конструктивные типы сельскохозяйственных производственных зданий (вычертить);

24. Сельскохозяйственные здания, классификация, требования. Унифицированные сборные конструкции сельскохозяйственных зданий;

25. Строительство зданий в сейсмических районах. Землетрясения, оценка силы в баллах. Понятие о сейсмическом районировании территории РФ. Сейсмостойкость зданий;

26. Плиты покрытий промышленных зданий. Требования, классификация. Конструктивное решение сборных железобетонных плит покрытий для неотапливаемых, отапливаемых зданий, комплексные плиты покрытий. Длинномерные конструкции покрытий на пролет;

27. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости железобетонных и стальных каркасов. Правила привязки. Конструктивное решение деформационных швов промышленных зданий. Конструктивное решение фундаментов при устройстве деформационных швов;

28. Строительство зданий на просадочных грунтах. Типы просадочных грунтов Их свойства, область применения. Основные

конструктивные мероприятия при возведении зданий на просадочных грунтах;

29. Внутрицеховые конструкции, конструктивное решение, назначение.

### **Тема 01.02.01 Основы проектирования строительных конструкций**

1. Определение высоты сжатой зоны  $x$  и несущей способности железобетонных балок;
2. Расчёт деревянных балок;
3. Расчёт по предельным состояниям;
4. Бетон: характеристики прочности и деформативности;
5. Расчёт по наклонным сечениям изгибаемых элементов;
6. Расчёт стальных балок. Типы задач;
7. Арматура: классификация, арматурные изделия;
8. Расчётные схемы сооружений. Примеры расчетных схем плит, балок и колонн;
9. Нагрузки: расчётные и нормативные. Порядок расчета нагрузок на плиту, балку и колонну;
10. Расчётные сопротивления материалов. Строительные нормы и правила для определения расчетных сопротивлений;
11. Расчёт железобетонных балок по нормальным сечениям;
12. Классификация строительных конструкций;
13. Порядок подбора рабочей арматуры в балке;
14. Конструирование арматурных каркасов в балках и сеток в плитах;
15. Расчёт изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям;
16. Расчётные схемы сооружений;
17. Виды нагрузок. Подсчёт нормативных и расчётных нагрузок на 1 кв.м.;
18. Классификация арматуры, арматурные изделия;
19. Типы задач при расчёте стальных балок;
20. Характеристики прочности и деформативности бетона;
21. Подбор сечения деревянных балок и проверка прочности и жёсткости;
22. Стадии напряжённо-деформированного состояния железобетонных элементов;
23. Основы расчёта строительных конструкций по предельным состояниям;
24. Расчёт по наклонным сечениям изгибаемых элементов;
25. Расчёт железобетонных балок и плит по нормальным сечениям;
26. Расчёт стальных колонн на прочность и устойчивость;
27. Определение количества арматуры в железобетонных колоннах;
28. Типы задач при расчёте стальных балок.

# Типовые практические задания для оценки освоения МДК.01.01 Проектирование зданий и сооружений

## Тема 01.01.03 САПР для выполнения архитектурно-строительных чертежей

1. В программе КОМПАС – 3D вычертить (рис.1):

а) План здания в М 1:50 (формат А3 без основной надписи);

Исходные данные:

- ✓ Толщина наружных капитальных стен из шлакобетона 400мм;
- ✓ Привязка: в осях 1,3 одна сторона, в осях А, В центральная;
- ✓ Оконные и дверные проёмы без четвертей;
- ✓ Окна с двойным остеклением
- ✓ Ширина дверных проёмов: Д1- 900мм, Д2-600мм;

б) Поперечное сечение фундамента М 1:20 (формат А4);

в) Узел горизонтального стыка цокольного этажа М 1:10 (формат А4).

1. Нанести на план здания необходимые наружные и внутренние размеры (согласно ГОСТ СПДС); площадь помещений; условные обозначения санитарно-технического оборудования (рис.1)

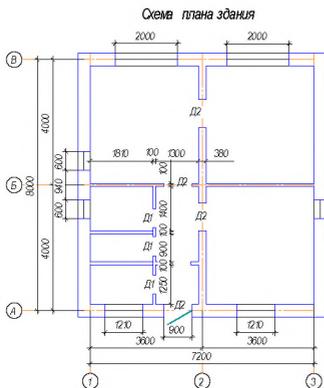


Рисунок 1

**Приложение А**  
**Образец оформления титульного листа контрольной работы**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № \_\_\_\_\_**  
**ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ**  
**МДК.01.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**  
**Вариант \_\_\_\_\_**

Выполнил (а) \_\_\_\_\_  
Специальность: \_\_\_\_\_  
Группа \_\_\_\_\_  
Шифр \_\_\_\_\_  
Преподаватель \_\_\_\_\_

Магнитогорск, 20\_\_ г.

**Приложение Б**  
**Пример оформления содержания контрольной работы**

**Содержание**

- 1 Теоретический вопрос 1 .....  
*(текст вопроса)*
- 2 Теоретический вопрос 2 .....  
*(текст вопроса)*
- 3 Практические задания .....