

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Профессионально-педагогического

колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Т.И. Кузнецова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
ОП.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

специальность

**08.02.15 ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Рассмотрено на заседании цикловой методической  
комиссии Технических специальностей

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Е.Э. Воеводина

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) разработан на основе рабочей программы дисциплины ОП.03 Проектирование многоэтажных зданий в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве, утверждённого приказом Министерства Просвещения РФ от 13.07.2023 г. N 531.

Разработчик:

Почитаев В.М. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## **Оглавление**

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ .....	4
2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
2.1. Формы и методы оценивания.....	8
2.2. Типовые задания для оценки освоения дисциплины.....	8
2.3. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине .....	20

# 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

## 1.1. Вид профессиональной деятельности

Результатом освоения дисциплины является освоение обучающимся материала в объеме предусмотренном ФГОС по специальности 08.02.15 «Информационное моделирование в строительстве» (квалификация Техник) и рабочей программой по дисциплине, а также формирование общих и профессиональных компетенций в процессе освоения ППССЗ в целом.

Формой аттестации по дисциплине является экзамен.

## 1.2. Профессиональные и общие компетенции

В результате освоения программы профессионального модуля у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции.

Таблица 1. Показатели оценки сформированности ПК

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
<b>ПК 2.1.</b> Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии информационного моделирования	Разработка и оформление архитектурно-строительных чертежей с применением технологии информационного моделирования в соответствии с требованиями нормативных документов.
<b>ПК 2.2.</b> Проектировать строительные конструкции использованием технологии информационного моделирования	Конструирование элементов зданий с использованием технологий информационного моделирования в соответствии с чертежами, схемами, требованиями нормативных документов и техники безопасности.
<b>ПК 2.3.</b> Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования	Выполнять проектирование инженерных сетей в соответствие с чертежами, схемами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;
<b>ПК 2.4.</b> Разрабатывать несложные узлы и детал конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования	Выполнять разработку несложных узлов и деталей конструктивных элементов здания с использованием технологии информационного моделирования в соответствие с чертежами, схемами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;

Таблица 2. Показатели оценки сформированности ОК, (в т.ч. частичной)

Общие компетенции	Показатели оценки результата
<b>ОК 01</b> Выбирать способ решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Распознавать задачу, анализировать её и выделять составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи; составлять план действия; определять необходимые ресурсы;
<b>ОК 02</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска
<b>ОК 09.</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Применять в профессиональной деятельности инструкции на государственном и иностранном языке.

**1.3. В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен**

**Уметь:**

- У1** - читать проектно-технологическую документацию;
- У2** - определять глубину заложения фундамента;
- У3** - выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- У4** - подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей;
- У5** - выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции;
- У6** - строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;
- У7** - выполнять статический расчет;
- У8** - проверять несущую способность конструкций;
- У9** - подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;
- У10** - выполнять расчеты соединений элементов конструкции.

**Знать:**

- 31** - виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- 32** - конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- 33** - принципы проектирования схемы планировочной организации земельного участка;
- 34** - международные стандарты по проектированию строительных конструкций, в том числе информационное моделирование зданий (BIM-технологии);
- 35** - способы и методы планирования строительных работ (календарные планы, графики производства работ);
- 36** - виды и характеристики строительных машин, энергетических установок, транспортных средств и другой техники;
- 37** - требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- 38** - особенности выполнения строительных чертежей;
- 39** - графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- 310** - требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;
- 311** - требования к элементам конструкций здания, помещения и общего имущества многоквартирных жилых домов, обусловленных необходимостью их доступности и соответствия особым потребностям инвалидов.

#### 1.4. Матрицы компетенций

Элемент КОС	Проверяемые общие и профессиональные компетенции						
	ОК 01	ОК 02	ОК 09	ПК2.1.	ПК2.2.	ПК2.3.	ПК2.4.
<b>Раздел 1. Проектирование архитектурно-конструктивной части проекта зданий</b>							
<b>Тема 1.1. Инженерно-геологические исследования строительных площадок</b>							
<b>ПЗ 1</b>	+	+	+				
<b>ПЗ 2</b>	+	+	+				
<b>ПЗ 3</b>	+	+	+				
<b>ПЗ 4</b>	+	+	+				
<b>ПЗ 5</b>	+	+	+	+			
<b>ПЗ 6</b>	+	+	+	+			
<b>ПЗ 7</b>	+	+	+	+			
<b>Тема 1.2. Строительные материалы и изделия</b>							
<b>ЛЗ 1</b>	±	±	±				
<b>ЛЗ 2</b>	+	+	+				
<b>ЛЗ 3</b>	+	+	+				
<b>ЛЗ 4</b>	±	±	±				
<b>ЛЗ 5</b>	+	+	+				

ЛЗ 6	$\pm$	$\pm$	$\pm$				
ПЗ 1	+	+	+				
ПЗ 2	+	+	+				
ПЗ 3	$\pm$	$\pm$	$\pm$				
ПЗ 4	$\pm$	$\pm$	$\pm$				
	Тема 1.3 Архитектура						
ПЗ 1	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$			
ПЗ 2	+	+	$\pm$	$\pm$			+
ПЗ 3	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$			
ПЗ 4	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$			
ПЗ 5	+	+	$\pm$	$\pm$			+
ПЗ 6	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$			
ПЗ 7	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$			
ПЗ 8	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$			
Раздел 2. Проектирование строительных конструкций							
Тема 2.1. Основы проектирования строительных конструкций							
ПЗ 1	+	+	+		+		
ПЗ 2	+	+	+		+		+
ПЗ 3	+	+	+		+		
ПЗ 4	+	+	+		+		
ПЗ 5	+	+	+		+		+
ПЗ 6	+	+	+		+		
ПЗ 7	+	+	+		+		+
ПЗ 8	+	+	+		+		
ПЗ 9	+	+	+		+		
ПЗ 10	+	+	+		+		
ПЗ 11	+	+	+		+		+
ПЗ 12	+	+	+		+		

## 2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Формы и методы оценивания

Основной целью оценки теоретического курса дисциплины «Проектирование многоэтажных зданий» является оценка умений и знаний.

Оценка освоения осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

- практические задания;
- тестовые задания;

### 2.2. Типовые задания для оценки освоения дисциплины

#### Задание 1:

#### Тема 1.1. Инженерно-геологические исследования строительных площадок

**Практическое задание № 5. Построение геологической колонки по данным буровой скважины**

#### Проверяемые результаты обучения:

У1, 33, 39, 310.

Текст задания:

Построить геологическую колонку скважины, используя данные по буровой скважине. Масштаб принять 1:200.

Номер скважины и абсолютная отметка устья, м	Номер слоя	Геологический возраст	Описание горных пород	Глубина залегания подошвы слоя, м	Глубина залегания уровня воды, м	
					появившегося	установившегося
41 140,1	1	<i>fgQ4</i>	Суглинок бурый иловатый	5,5	1,5	1,7
	2	<i>eQ3</i>	Глина плотная	20,4		
	3	<i>eQ1</i>	Песок желтый мелкий	38,8		
	4	<i>C1</i>	Известняк трещиноватый	78,6		
	5	<i>D3</i>	Аргиллит	82,9		
	6	<i>γPR</i>	Гранит трещиноватый	85,9	82,9	1,5 м над устьем

– Мощность каждого слоя:

слой № 1: 5,5 м

слой № 2:  $20,4 - 5,5 = 14,9$  м

слой № 3:  $38,8 - 20,4 = 18,4$  м

слой № 4:  $78,6 - 38,8 = 39,8$  м

слой № 5:  $82,9 - 78,6 = 4,3$  м

слой № 6:  $85,9 - 82,9 = 3,0$  м



Проверка:  $5,5 + 14,9 + 18,4 + 39,8 + 4,3 + 3,0 = 85,9$  м.

- Абсолютная отметка подошвы каждого слоя:

слой № 1:  $140,1 - 5,5 = 134,6$  м

слой № 2:  $140,1 - 20,4 = 119,7$  м

слой № 3:  $140,1 - 38,8 = 101,3$  м

слой № 4:  $140,1 - 78,6 = 61,5$  м

слой № 5:  $140,1 - 82,9 = 57,2$  м

слой № 6:  $140,1 - 85,9 = 54,2$  м

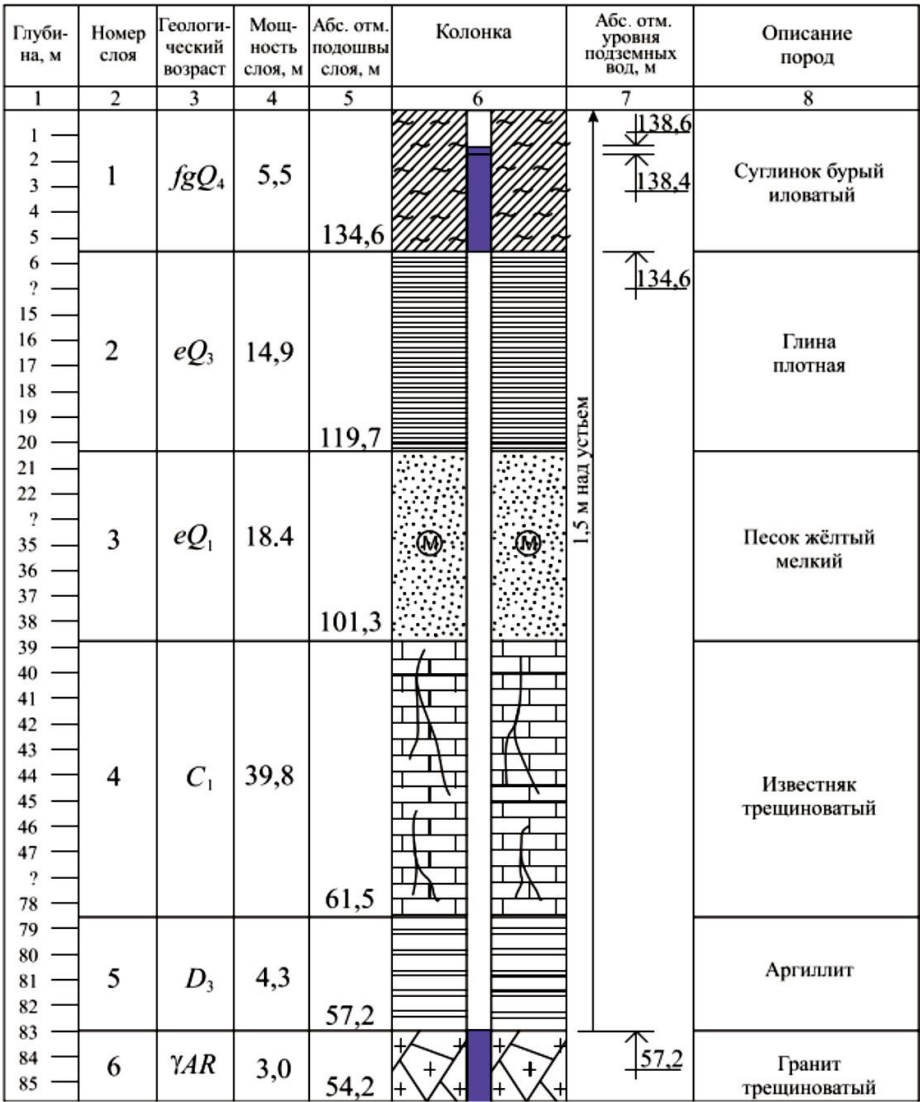
- Абсолютную отметку уровня грунтовых вод каждого горизонта:

1-й горизонт	Появившийся $140,1 - 1,5 = 138,6$ м
	Установившийся $140,1 - 1,7 = 138,4$ м
2-й горизонт	Появившийся $140,1 - 82,9 = 57,2$ м
	установившийся

Пример построения геологической колонки показан на рисунке 5.1.

Геологическая колонка буровой скважины № 41

Абсолютная отметка устья – 140,1 м  
Абсолютная отметка забоя – 54,2 м  
М 1 : 200



Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» выставляется, если задание выполнено полностью самостоятельно и полностью соответствует поставленной задаче или образцу.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если задание выполнено полностью самостоятельно и полностью соответствует поставленной задаче, но при этом допущены незначительные неточности, устраненные без помощи преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если задание выполнено не в полном объеме или не полностью соответствует поставленной задаче при этом могут быть допущены незначительные неточности, устраненные с помощью преподавателя.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если задание не выполнено и полностью не соответствует поставленной задаче, допущены существенные неточности, которые обучающийся не может устранить.

**Задание 2:**

**Тема 1.2. Строительные материалы и изделия**

**Лабораторная работа № 1 «Определение гранулометрического состава песка».**

**Проверяемые результаты обучения: 31**

Текст задания:

1. При выполнении лабораторной работы необходимо определить:
- зерновой состав и модуль крупности песка;
  - истинную и насыпную плотность зерен песка;
  - пустотность песка;
2. Отчёт по лабораторной работе оформить на листах формата А4.

Пример лабораторной лаботы №1

Дата испытания \_\_\_\_\_

1. Определение зернового состава и модуля крупности песка

Количество песка, просеянного через сито 5 мм, \_\_\_\_\_ кг

Результаты просеивания

Наименование остатка	Остатки на ситах, %					Проход через сито № 0,16, %	M <sub>к</sub>
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16		
Частные	a <sub>2,5</sub>	a <sub>1,25</sub>	a <sub>0,63</sub>	a <sub>0,315</sub>	a <sub>0,16</sub>		
Полные	A <sub>2,5</sub>	A <sub>1,25</sub>	A <sub>0,63</sub>	A <sub>0,315</sub>	A <sub>0,16</sub>		

График зернового состава песка

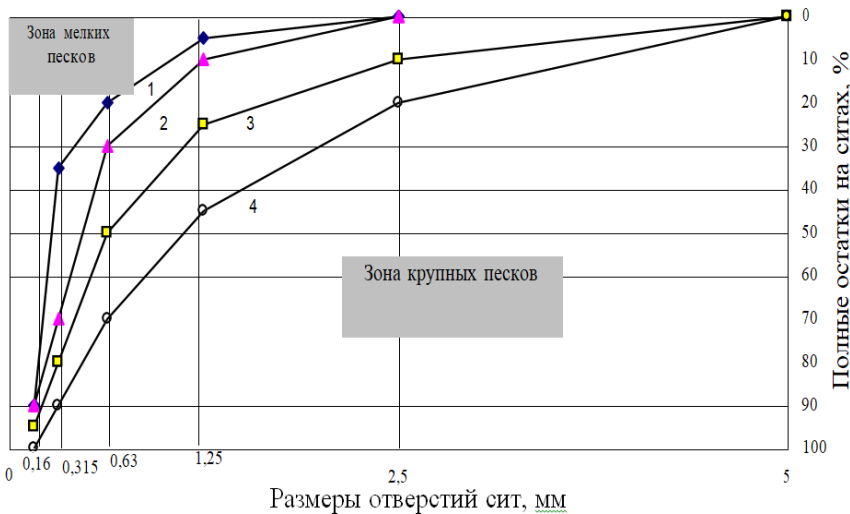


Рисунок 1.1. График зернового состава песка:

$$\text{Модуль крупности песка } M_k = \frac{A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,16}}{100} = \frac{\quad}{100} =$$

Группа песка \_\_\_\_\_

Область применения \_\_\_\_\_

Класс песка \_\_\_\_\_

## 2. Определение истинной плотности зерен песка

### Результаты определения истинной плотности песка

Номер пробы	Масса, кг		Объем воды V, вытесненной песком, см³	Истинная плотность ρ, г/см³	
	Начальной навески песка m₁, г	Остатка песка m₂, г		Частные значения	Среднее значение

Насыпная плотность песка в сухом состоянии:

$$\rho = \frac{(m_1 - m_2)}{V} = \frac{(\quad - \quad)}{\quad} = \quad \text{г/см}^3$$

## 3. Определение насыпной плотности песка

### Результаты определения насыпной плотности песка

Номер пробы	Масса, г		Объем сосуда V, см³	Насыпная плотность, г/см³	
	сосуда m₁	сосуда с материалом m₂		Частные значения	Среднее значение

Насыпная плотность песка в сухом состоянии:

$$\rho = \frac{(m_1 - m_2)}{V} = \frac{(\quad - \quad)}{\quad} = \quad \text{г/см}^3$$

## 4. Определение пустотности песка

Истинная плотность песка ρ = \_\_\_\_\_ кг/м³

Насыпная плотность песка ρ<sub>н</sub> = \_\_\_\_\_ кг/м³

Пустотность песка:

$$V_{\text{м.п.}} = \left(1 - \frac{\rho_n}{\rho}\right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{\quad}{\quad}\right) \cdot 100\% = \quad \%$$

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» выставляется, если задание выполнено полностью самостоятельно и полностью соответствует поставленной задаче или образцу.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если задание выполнено \_\_\_\_\_ полностью самостоятельно и полностью соответствует поставленной задаче, но при этом допущены незначительные неточности, устраненные без помощи преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если задание выполнено не в полном объеме или не полностью соответствует поставленной задаче при этом могут быть допущены несущественные неточности, устраненные с помощью преподавателя.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если задание не выполнено и полностью не соответствует поставленной задаче, допущены существенные неточности, которые обучающийся не может устранить.

### **Задание 3:**

#### **Тема 1.3. Архитектура зданий**

#### **Практическое задание № 2 «Определение глубины заложения фундамента. Конструктивное решение фундаментов»**

#### **Проверяемые результаты обучения:**

**У1, У2, У4, 32, 34, 37, 38, 39, 310.**

Текст задания:

1. Повторить пройденный теоретический материал по теме.
2. Изучить последовательность выполнения практической работы.
3. Выполнить расчет глубины промерзания грунта и глубины заложения фундамента.
4. Выполнить схему расположения элементов сборного железобетонного ленточного фундамента; сечения по наружной и внутренней стене подвала; заполнить спецификацию сборных железобетонных элементов фундамента.

#### **Пример практического задания №2**

#### **5. Расчет глубины промерзания грунта:**

Исходные данные:

Город Новосибирск;

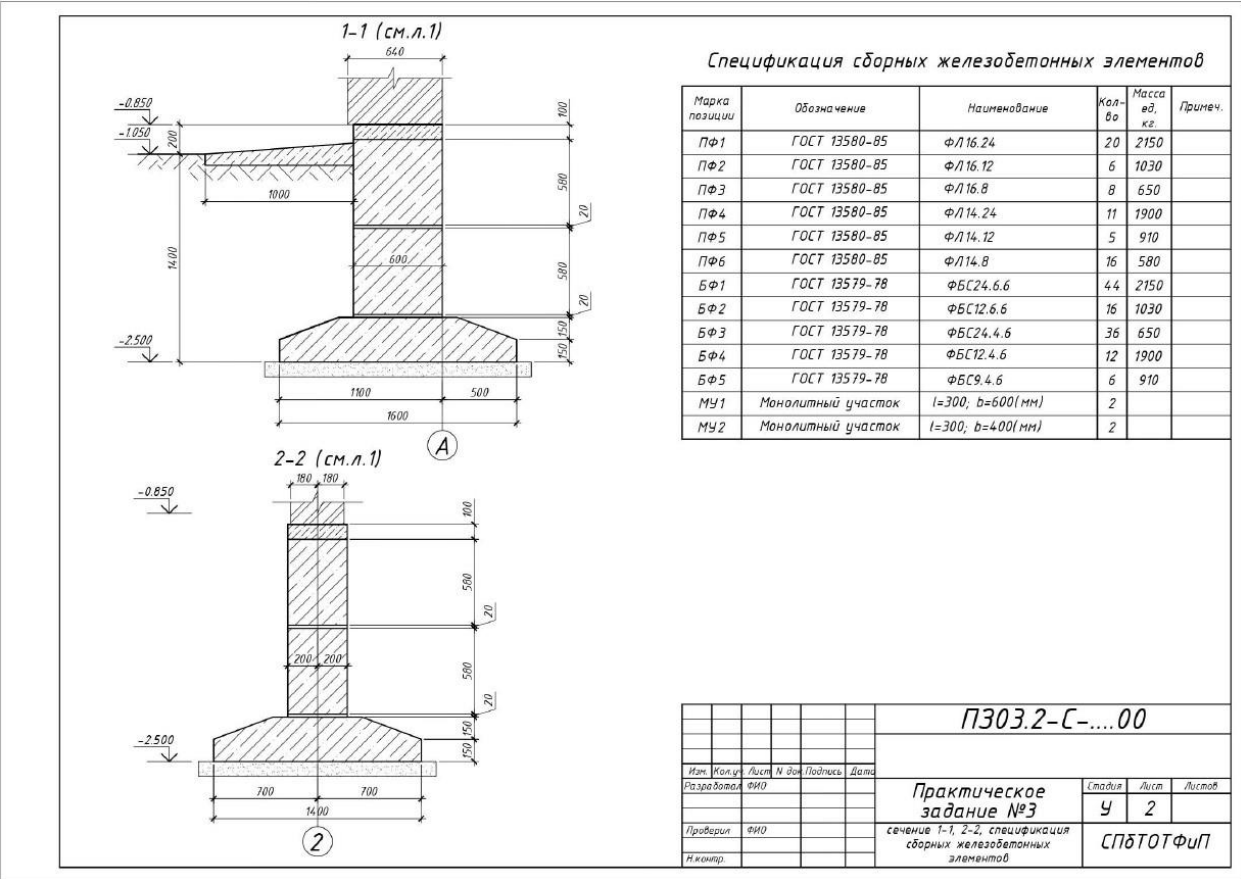
грунт – супесь.

Таблица значений среднемесячных температур по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», табл. 5.1:

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
ь	ь	т	ь	й	ь	ь	т	ь	ь	ь	ь
-17,6	-15,8	-8,0	2,7	11,0	17,3	19,4	16,3	10,2	2,6	-7,3	-14,4

Сумма абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе:





Текст задания:

Собрать нагрузку на 1 пог. м фундамента (рис.1) двухэтажного здания, предварительно определив нагрузку на  $1 \text{ м}^2$  покрытия и перекрытия в соответствии с назначением здания, нагрузку от собственного веса кирпичной кладки стены. Удельный вес кирпичной кладки  $18 \text{ кН/м}^3$ . Высота цоколя -  $0,6 \text{ м}$ . Высота этажей - одинаковая. Уклон кровли  $\varphi = 2,5^\circ$ . Пол первого этажа выполнен по перекрытию и аналогичен полу второго этажа. Климатический район расположения здания принять в соответствии с вариантом.

Состав слоёв кровли:

- гравий втопленный в битум:  $t=15 \text{ мм}$ ,  $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$
- трехслойный рубероидный ковер (1 слой рубероида, масса:  $1 \text{ м}^2 m=3 \text{ кг/м}^2$ )
- цементно-песчаная стяжка:  $t=35 \text{ мм}$ ,  $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$
- керамзит, средняя толщина  $t=300 \text{ мм}$ ,  $\rho=500 \text{ кг/м}^3$
- пароизоляция ( $m=3 \text{ кг/м}^2$ )
- ребристая плита (вес  $1 \text{ м}^2 \text{ см. табл. П.1.1 Приложения 1}$ )

Состав слоёв на плите перекрытия:

- керамическая плитка:  $t=9 \text{ мм}$ ,  $\rho=2700 \text{ кг/м}^3$
- плиточный клей:  $t=5 \text{ мм}$ ,  $\rho=2000 \text{ кг/м}^3$
- цементно-песчаная стяжка:  $t=30 \text{ мм}$ ,  $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$
- звукоизоляционные плиты:  $t=25 \text{ мм}$ ,  $\rho=200 \text{ кг/м}^3$
- монолитная железобетонная плита перекрытия  $t=150 \text{ мм}$ ,  $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$

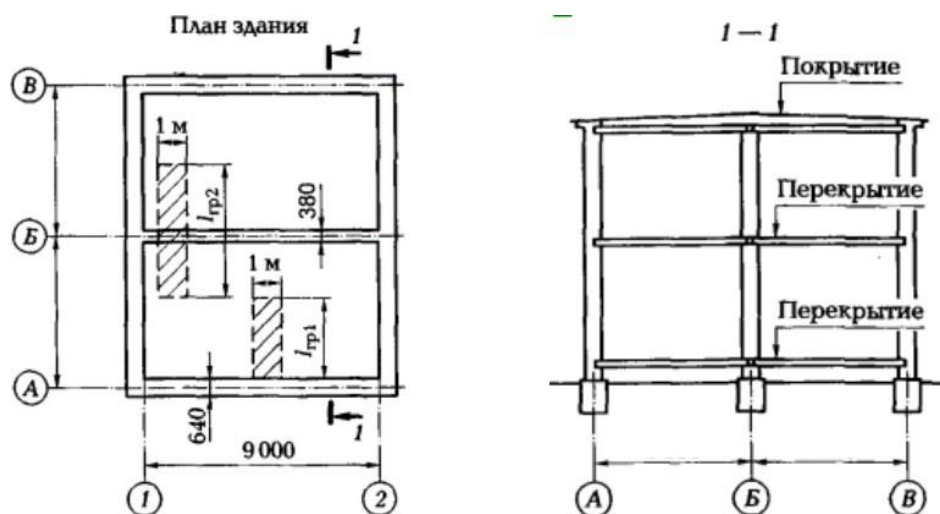


Рис. 1. План и разрез здания.

#### Пример практического задания №1



1. Сбор нагрузок на 1 м² покрытия:

Наименование нагрузки	Подсчёт нагрузки	Нормативные нагрузки, кПа (кН/м²)	$\gamma_f$	Расчётные нагрузки, кПа (кН/м²)
Постоянные нагрузки				
Гравий втопленный в битум $t=15$ мм, $\rho=1600$ кг/м³	$t \cdot \rho=0,015 \cdot 16$	0,24	1,3	0,312
Трехслойный рубероидный ковер $m = 3$ кг/м²	$m \cdot n_{сл}=0,03 \cdot 3$	0,09	1,3	0,117
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка $t = 35$ мм; $\rho = 1800$ кг/м³	$t \cdot \rho=0,035 \cdot 18$	0,63	1,3	0,819
Керамзит для создания уклона $t_{ср} = 300$ мм; $\rho = 500$ кг/м³	$t \cdot \rho=0,3 \cdot 5$	1,5	1,3	1,95
Пароизоляция $m = 3$ кг/м²	-	0,03	1,3	0,04
Ж/б плита покрытия $m = 320$ кг/м²	-	3,2	1,1	3,52
	Итого постоянная:	5,69		6,758
Временные нагрузки				
Снеговая нагрузка (Новосибирск, IV снеговой район)	$S=S_q \cdot \mu=1,0 \cdot 2,0=2,0$ $S_n=S \cdot 0,7=2,0 \cdot 0,7=1,4$	1,4	1,4	1,96
	Полная (суммарная) :	7,1		8,72

2. Сбор нагрузок на 1 м² межэтажного перекрытия:

Наименование нагрузки	Подсчёт нагрузки	Нормативные нагрузки, кПа (кН/м²)	$\gamma_f$	Расчётные нагрузки, кПа (кН/м²)
Постоянные нагрузки				
Керамическая плитка $t = 9$ мм; $\rho = 2700$ кг/м³	$t \cdot \rho = 0,009 \cdot 27$	0,243	1,3	0,32
Плиточный клей $t = 5$ мм; $\rho = 2000$ кг/м³	$t \cdot \rho=0,002 \cdot 20$	0,04	1,3	0,052
Цементно-песчаная стяжка $t = 30$ мм; $\rho = 1800$ кг/м³	$t \cdot \rho=0,03 \cdot 18$	0,54	1,3	0,7
Звукоизоляция $t = 25$ мм; $\rho = 200$ кг/м³	$t \cdot \rho=0,025 \cdot 2$	0,05	1,3	0,065
Монолитная железобетонная	$t \cdot \rho=0,150 \cdot 25$	3,75	1,1	4,125

плита перекрытия $t = 150 \text{ мм};$ $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$				
	Итого постоянная:	4,62		5,262
	Временные нагрузки			
Длительно действующая (пониженная часть кратковременной)	$1,5 \cdot 0,3 = 0,45$	0,45	1,2	0,54
Длительно действующая (вес перегородок) = 50 кг/м <sup>2</sup>	$50/100 = 0,5$	0,5	1,2	0,6
Кратковременная	-	1,5	1,2	1,8
	Полная (суммарная)	7,07		8,2

### 3. Нормативная нагрузка от кирпичной колонны:

По разрезу здания определяем высоту колонны:  $H = 6,9 + 0,35 = 7,25 \text{ м};$

сечение колонны:  $b_c \ h_c = 380 \times 380 \text{ мм}.$

Плотность кирпичной кладки  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$  (удельный вес  $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ ).

$$N_n = S_{\text{ст}} \cdot h_{\text{ст}} \cdot \gamma_{\text{кирп. кладки}} = 0,38 \cdot 0,38 \cdot 7,25 \cdot 18 = 18,84 \text{ кН/м}$$

Расчетная нагрузка от кирпичной колонны::

$$N_{\text{ст}} = N_{\text{ст}} \cdot \gamma_f = 18,84 \cdot 1,1 = 20,73 \text{ кН/м}$$

### 4. Нормативная нагрузка на низ колонны (верхний обрез фундамента):

$$N_n = q_{\text{покр}} \cdot A_{\text{гр}} + q_{\text{перекр}} \cdot A_{\text{гр}} \cdot n_{\text{перекр}} + N_n^{\text{т}} = 7,1 \cdot 27 + 7,07 \cdot 27 + 18,84 = 409,53 \text{ кН/м}$$

Расчётная нагрузка на один погонный метр стены:

$$N = q_{\text{покр}} \cdot A_{\text{гр}} + q_{\text{перекр}} \cdot A_{\text{гр}} \cdot n_{\text{перекр}} + N_{\text{ст}} = 8,72 \cdot 27 + 8,2 \cdot 27 + 20,72 = 477,56 \text{ кН/м}$$

где  $q_n$  – нормативная суммарная нагрузка из соответствующей таблицы;

$q$  – расчетная суммарная нагрузка из соответствующей таблицы;

$n_{\text{перекр}}$  – количество перекрытий.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» выставляется, если задание выполнено полностью самостоятельно и полностью соответствует поставленной задаче или образцу.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если задание выполнено полностью самостоятельно и полностью соответствует поставленной задаче, но при этом допущены незначительные неточности, устраненные без помощи преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если задание выполнено не в полном объеме или не полностью соответствует поставленной задаче при

этом могут быть допущены несущественные неточности, устраненные с помощью преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если задание не выполнено и полностью не соответствует поставленной задаче, допущены существенные неточности, которые обучающийся не может устранить.

## **2.3. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине**

<b>I. ПАСПОРТ</b>
-------------------

### **Назначение:**

Контрольно-оценочные материалы предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.03 «Проектирование многоэтажных зданий» по специальности 08.02.15 «Информационные технологии в строительстве», квалификации Техник.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по билетам.

При выставлении оценки за промежуточную аттестацию учитываются ответы обучающегося на вопросы билета и результаты текущего контроля, предусмотренного основной программой по данной учебной дисциплине.

### **Умения:**

- У1** - читать проектно-технологическую документацию;
- У2** - определять глубину заложения фундамента;
- У3** - выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- У4** - подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей;
- У5** - выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции;
- У6** - строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;
- У7** - выполнять статический расчет;
- У8** - проверять несущую способность конструкций;
- У9** - подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;
- У10** - выполнять расчеты соединений элементов конструкции.

### **Знания:**

- З1** - виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;
- З2** - конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;
- З3** - принципы проектирования схемы планировочной организации земельного участка;
- З4** - международные стандарты по проектированию строительных конструкций, в том числе информационное моделирование зданий (BIM-технологии);

- 35** - способы и методы планирования строительных работ (календарные планы, графики производства работ);
- 36** - виды и характеристики строительных машин, энергетических установок, транспортных средств и другой техники;
- 37** - требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- 38** - особенности выполнения строительных чертежей;
- 39** - графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- 310** - требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;
- 311** - требования к элементам конструкций здания, помещения и общего имущества многоквартирных жилых домов, обусловленных необходимостью их доступности и соответствия особым потребностям инвалидов.

Экзаменационные вопросы:

1. Абсолютный и относительный возраст горных пород. Условия залегания горных пород.
2. Понятие о геологической карте и разрезе.
3. Значение представлений о возрасте горных пород при инженерно-геологических работах.
4. Классификация породообразующих минералов, ее принципы.
5. Происхождение, химический состав, строение и свойства минералов.
6. Диагностические признаки минералов.
7. Горные породы и процессы в них. Классификация горных пород по происхождению.
8. Определение и общая характеристика осадочных горных пород, их классификация.
9. Обломочные и глинистые осадочные породы, их строение, состав и условия образования.
10. Определение и общая характеристика магматических горных пород, их классификация.
11. Определение и общая характеристика метаморфических горных пород, их классификация.
12. Строительная классификация грунтов.
13. Физико-механические свойства, лабораторные и полевые методы их определения..
14. Геоморфология. Ее значение для градостроительства. Типы рельефа. Геоморфологические элементы, форма и особенности рельефа.
15. Рельефы, обусловленные деятельностью эндогенных сил.

16. Рельефы, обусловленные деятельностью экзогенных сил.
17. Виды вод в грунтах. Водные свойства грунтов. Типы, режим и движение подземных вод.
18. Химический состав подземных вод и его влияние на сооружения.
19. Гидрогеологические карты. Приток воды к водозаборам.
20. Задачи и стадийность инженерно-геологических изысканий для обоснования проектирования градостроительства.
21. Методы, состав и объем инженерно-геологических работ.
22. Геологические карты и разрезы. Построение и анализ инженерно-геологических разрезов.
23. Физические свойства строительных материалов: масса, пористость, плотность, водопроницаемость, гигроскопичность, теплопроводность, морозостойкость, огнестойкость, огнеупорность.
24. Механические свойства строительных материалов: прочность, пластичность, ударная вязкость, твердость, истираемость, износ
25. Химические свойства строительных материалов: химическая стойкость, коррозионная стойкость.
26. Строение дерева и древесины.
27. Породы древесины, применяемые в строительстве.
28. Физические и химические свойства древесины. Положительные и отрицательные свойства древесины.
29. Дефекты (пороки) древесины.
30. Защита древесины от разрушения и возгорания.
31. Материалы и изделия из древесины.
32. Горные породы – классификация, примеры, применение в строительстве.
33. Керамические изделия (общие данные) – сырье, свойства глин.
34. Добавки в глиняную массу.
35. Красный керамический кирпич – основы производства
36. Прочность красного керамического кирпича – марки по прочности.
37. Морозостойкость красного керамического кирпича – марки по морозостойкости.
38. Стеновые керамические материалы и изделия – кирпич полнотелый, кирпич пустотелый.
39. Керамические материалы и изделия специального назначения.
40. Строительное стекло: положительные и отрицательные свойства.
41. Основы производства стекла – метод вытяжки.

42. Листовое стекло.
43. Изделия из стекла.
44. Металлы в строительстве: положительные и отрицательные свойства металла.
45. Черные металлы: виды, определение, сырье, применение в строительстве.
46. Виды и свойства сталей.
47. Виды стальных изделий.
48. Виды арматурных сталей и их маркировка.
49. Доменный способ производства чугуна.
50. Мартеновский способ получения стали.
51. Прочность и ударная вязкость стали.
52. Защита металла от коррозии.
53. Термическая обработка стали.
54. Гидравлическая и воздушная известь
55. Строительная воздушная известь – производство, сырье
56. Гашение извести.
57. Применение извести в строительстве.
58. Применение гипса в строительстве.
59. Гипсовые вяжущие вещества
60. Строительный гипс – положительные и отрицательные свойства.
61. Портландцемент – сырье, основные процессы при производстве.
62. Свойства портландцемента – тонкость помола, сроки схватывания, прочность.
63. Свойства портландцемента – твердение и набор прочности.
64. Минералогический состав портландцемента.
65. Применение портландцемента в строительном производстве.
66. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сульфатостойкий, пуццолановый, шлакопортландцемент, гидрофобный, расширяющийся.
67. Глиноземистый цемент – свойства, применение в строительстве.
68. Строительные растворы – определение, свойства (подвижность смеси).
69. Специальные растворы
70. Строительные штукатурные растворы: состав, применение в строительстве.
71. Строительные кладочные растворы: состав, применение в строительстве.
72. Бетоны - классификация
73. Свойства бетонной смеси – подвижность, жесткость.
74. Основные свойства бетона – прочность при сжатии, водонепроницаемость, морозостойкость, усадка и расширение, теплопроводность.

75. Бетоны – материалы для тяжелого бетона, применение в строительстве.
76. Легкие бетоны – состав, применение в строительстве.
77. Особо легкие бетоны – применение в строительстве
78. Особо легкие бетоны (ячеистые) – состав, применение в строительстве.
79. Транспортирование бетонной смеси.
80. Укладка бетонной смеси.
81. Твердение бетона и уход за ним.
82. Производство бетонных работ в зимнее время.
83. Железобетон – общие сведения.
84. Монолитный железобетон – положительные и отрицательные свойства.
85. Сборный железобетон – положительные и отрицательные свойства.
86. Виды бетонных и железобетонных изделий.
87. Производство ж/б изделий – кассетный, стендовый, конвейерный способы.
88. Транспортирование и складирование железобетонных изделий.
89. Силикатные материалы и изделия (силикатный кирпич, силикатные бетоны) – способы производства, применение в строительстве.
90. Гипсовые и гипсобетонные материалы и изделия.
91. Асбестоцементные изделия – виды, применение в строительстве.
92. Битумные вяжущие – виды, свойства.
93. Асфальтобетон – состав, производство, применение.
94. Битумные кровельные материалы (рубероид, наплавляемый рубероид, фольгорубероид) – состав, применение.
95. Дегтевые кровельные материалы (толь) – состав, применение.
96. Кровельные и гидроизоляционные мастики – виды, состав, применение.
97. Гидроизоляционные материалы - виды, применение.
98. Герметизирующие материалы – состав, назначение.
99. Состав и свойства пластмасс.
100. Изделия из пластмасс – покрытия для пола, плитки для облицовки стен, погонажные изделия, трубы.
101. Теплоизоляционные материалы – общие сведения, назначение, классификация.
102. Органический теплоизоляционные материалы – изделия, положительные и отрицательные свойства.
103. Неорганические теплоизоляционные материалы – изделия, сырье для производства, положительные и отрицательные свойства.



104. Лакокрасочные материалы – общие сведения, определение, состав, применение в строительстве.
105. Масляные краски – состав, применение.
106. Красочные составы – виды, применение в строительстве.
107. Основные положения проектирования жилых и общественных зданий. Основные показатели проектов.
108. Функционально-пространственная организация жилых зданий.
109. Основы планировки населенных мест. Техничко-экономическая оценка застройки. Общие понятия о зданиях и сооружениях. Требования к зданиям.
110. Внешние воздействия и нагрузки на здания.
111. Основные конструктивные элементы зданий. Виды по назначению.
112. Конструктивные системы несущего остова бескаркасного здания.
113. Конструктивные системы несущего остова каркасного здания.
114. Конструктивные системы несущего остова здания с неполным каркасом.
115. Основания зданий и сооружений. Требования к основаниям.
116. Естественные основания. Характеристики грунтов.
117. Искусственные основания. Способы устройства искусственных грунтов.
118. Фундаменты неглубокого заложения, общие сведения, виды.
119. Свайные фундаменты. Общие сведения. Классификация свай.
120. Стены, требования к ним. Классификация стен. Понятие о кирпичной кладке. Теплотехнический расчет стены.
121. Перекрытия, требования к ним, внешние воздействия на перекрытия.
122. Перекрытия по деревянным балкам.
123. Перекрытия из сборных железобетонных плит.
124. Перекрытия по железобетонным балкам.
125. Перекрытия по металлическим балкам.
126. Полы. Классификация полов. Требования к ним.
127. Конструкции полов.
128. Перегородки, требования к ним. Классификация и виды перегородок.
129. Окна, элементы заполнения оконных проемов. Требования к светопрозрачным ограждающим конструкциям.
130. Классификация, разновидности окон. Маркировка по ГОСТ (пример).
131. Двери, их классификация, элементы заполнения дверных проемов. Маркировка по ГОСТ (пример).
132. Перемычки. Виды перемычек по материалу. Типы перемычек.

133. Крыши, виды, требования к ним. Элементы кровли.
134. Конструктивные схемы крыши с наслонными стропилами. Элементы стропильной системы.
135. Кровли скатных крыш. Требования, виды.
136. Лестницы. Классификация и элементы лестниц. Требования к лестницам.
137. Конструктивные решения сборных ж/б лестниц.
138. Конструкции большепролетных покрытий общественных зданий.
139. Конструктивная и расчетная схемы. Расчетная длина.
140. Определение снеговых нагрузок, действующих на покрытие здания.
141. Центрально сжатые железобетонные колонны. Область применения, виды. Армирование.
142. Понятия о предельных состояниях строительных конструкций. Расчет конструкций по предельному состоянию I группы.
143. Порядок расчета прочности нормального сечения изгибаемых железобетонных элементов таврового сечения с одиночным армированием.
144. Понятия о предельных состояниях строительных конструкций. Расчет конструкций по предельному состоянию II группы.
145. Соединения элементов стальных конструкций. Сварные соединения. Виды сварных швов. Расчет стыкового сварного шва.
146. Нормативные и расчетные значения сопротивлений материалов и нагрузок. Расчёт по предельным состояниям.
147. Определение снеговых нагрузок.
148. Классификация нагрузок, действующих на строительные конструкции по продолжительности их действия.
149. Расчет стальных балок сплошного сечения по двум предельным состояниям.
150. Временные нагрузки действующих на строительные конструкции. Нормативные и расчетные временные нагрузки.
151. Расчет центрально растянутых стальных элементов.
152. Нормативные и расчетные постоянные нагрузки.
153. Усилия, возникающие в нормальном сечении железобетонной балки при ее изгибе (расчетная схема при расчете нормального сечения балки).
154. Нормативные и расчётные сопротивления стали. Коэффициенты условий работы.
155. Порядок расчёта прочности нормального сечения, изгибаемого прямоугольного железобетонного элемента с одиночным армированием.
156. Нормативные и расчётные сопротивления стали. Коэффициенты условий работы.

157. Порядок расчёта прочности нормального сечения, изгибаемого прямоугольного железобетонного элемента с одиночным армированием.
158. Работа центрально сжатых колонн под нагрузкой. Расчёт прочности и устойчивости.
159. Диаграмма работы стали при растяжении. Закон Гука. Модуль упругости.
160. Расчет центрально-сжатых стальных колонн из прокатных профилей. Общий порядок расчета.
161. Порядок расчета прочности нормального сечения, изгибаемого железобетонного прямоугольного элемента с одиночным армированием.
162. Схема изгиба стержней центрально-сжатых колонн при различных способах их закрепления. Расчетная длина стальных колонн.
163. Сбор нагрузок на балку перекрытия. Постоянные и временные нагрузки.
164. Порядок расчёта общей устойчивости деревянной стойки.
165. Расчетная схема нормального сечения железобетонной балки с одиночным армированием. За счёт чего обеспечивается прочность нормального сечения.
166. Область распространения и простейшие конструкции стальных колонн.
167. Порядок расчёта деревянных балок (проверка прочности и жесткости балки заданного сечения).
168. Порядок расчета центрально-сжатой колонны сплошного сечения.
169. Определение снеговой нагрузки на покрытие здания.
170. Порядок расчета центрально-сжатых деревянных стоек и их простейшие конструкции.
171. Соединения элементов стальных конструкций. Болтовые соединения: расчет обычных болтов в симметричных соединениях, работающих на растяжение и сжатие.
172. Центрально сжатые железобетонные колонны. Область применения, виды. Армирование.
173. Диаграмма работы стали при растяжении. Закон Гука. Модуль упругости.
174. Изгибаемые элементы. Классификация. Работа под нагрузкой.
175. Конструктивная и расчетная схемы. Расчетная длина.
176. Область распространения и простейшие конструкции сплошных стальных балок. Балочные клетки.
177. Работа наклонных сечений железобетонных балок. Обеспечение прочности наклонных сечений.
178. Расчет прокатных стальных балок по двум предельным состояниям.
179. Сварные соединения. Расчет угловых сварных швов.

180. Порядок расчета прочности нормального сечения изгибаемых железобетонных элементов таврового сечения с одиночным армированием.
181. Работа бетона под нагрузкой. Нормативны и расчётные сопротивления бетона.
182. Расчет деревянных балок цельного сечения на прочность по нормальным напряжениям.
183. Порядок расчета прочности нормального сечения железобетонной балки прямоугольного сечения с одиночным армированием.
184. Расчетная схема, принятая для расчета прочности наклонного сечения железобетонных балок.
185. Классификация нагрузок, действующих на строительные конструкции по продолжительности их действия.
186. Область распространения и простейшие конструкции железобетонных балок. Армирование.
187. Понятия о предельных состояниях строительных конструкций. Расчет конструкций по предельному состоянию I группы.
188. Понятия о предельных состояниях строительных конструкций. Расчет конструкций по предельному состоянию II группы.
189. Определение снеговой нагрузки на покрытие здания.
190. Расчетная схема нормального сечения железобетонной балки с одиночным армированием. За счёт чего обеспечивается прочность нормального сечения.
191. Классификация строительных конструкций и требования к ним.
192. Порядок расчета прочности нормального сечения, изгибаемого железобетонного прямоугольного элемента с одиночным армированием.
193. Центально сжатые железобетонные колонны. Область применения, виды. Армирование.
194. Порядок расчета прочности нормального сечения изгибаемых железобетонных элементов таврового сечения с одиночным армированием.
195. Соединения элементов стальных конструкций. Сварные соединения. Виды сварных швов. Расчет стыкового сварного шва.
196. Диаграмма работы стали при растяжении. Закон Гука. Модуль упругости.
197. Конструктивная и расчетная схемы. Расчетная длина.

II. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ
---------------------------

СПб ГБПОУ «Санкт-Петербургский техникум отраслевых технологий, финансов и права»

<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>Протокол заседания</p> <p>ЦК № 08.02.151</p> <p>№__от «__» _____20__г.</p> <p>Председатель_____</p>	<p><b>Экзаменационный билет №1</b></p> <p>ОП.03 «Проектирование многоэтажных зданий»</p> <p>_____</p> <p><i>Дисциплина/МДК/ПМ</i></p> <p>Группа _____ Семестр _____</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>Заместитель директора по учебной работе</p> <p>д.с.н., проф. _____</p> <p>«__» _____20__г.</p>
<p>1. Основные свойства бетона – прочность при сжатии, водонепроницаемость, морозостойкость, усадка и расширение, теплопроводность.</p> <p>2. Свайные фундаменты. Общие сведения. Классификация свай.</p> <p>3. Определить глубину заложения фундамента здания с отапливаемым подвалом в городе Омске. Температура воздуха в подвале составляет 5°C. Грунт основания – супесь.</p> <div data-bbox="347 855 912 1296"> </div> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____ И.О. Фамилия</p>		

### Инструкция для обучающихся

1. Каждому экзаменуемому выдается бланк с печатью для письменного ответа.
2. После сдачи экзамена бланки собираются экзаменатором.
3. Внимательно прочитайте вопросы.
4. Изложите ответ на выданном бланке.
5. Допускается устный ответ на вопросы без подготовки.

**Максимальное время выполнения задания – 45 мин.**

**Оборудование:** письменные принадлежности.

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

## Ша. УСЛОВИЯ

---

**Количество вариантов задания для экзаменуемого** – *Билеты 1-30.*

**Время выполнения задания** – 45 минут.

**Оборудование:** письменные принадлежности, калькулятор, бланки для ответов

**Литература для экзаменующихся:** *СП 131.13330.2020 «Строительная климатология*

## ШБ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

---

**Оценка "5" (отлично) выставляется, если студент:** демонстрирует свободное оперирование программным учебным материалом по теоретическим вопросам, точно использует научную терминологию и символику курса; стилистически грамотно и логически правильно излагает ответ на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; показал умение иллюстрировать теоретические положения примерами;

**Оценка "4" (хорошо) выставляется, если студент:** демонстрирует полное, прочное, глубокое, системное знание по каждому теоретическому вопросу; точно использует научную терминологию и символику курса; стилистически грамотно и логически правильно излагает ответ на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; начертил схему, графический рисунок с несущественными погрешностями; показал умение иллюстрировать теоретические положения примерами;

**Оценка "3" (удовлетворительно) выставляется, если студент:** демонстрирует осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала по каждому теоретическому вопросу; использует отдельные научные термины курса; стилистически и логически удовлетворительно излагает ответ на вопросы экзаменационного билета, умеет делать выводы без существенных ошибок;

**Оценка "2" (неудовлетворительно) выставляется, если студент:** различает объекты изучения учебного материала, предъявленные в готовом виде; не умеет использовать научную терминологию и символику курса; делает грубые стилистические и логические ошибки в ответе на вопросы преподавателя; отказывается от ответа.