

Формулировка задания для контрольной работы №1.

Сформулировать ответ на вопрос по варианту.

В состав ответа включить:

- нормативное обоснования (фрагменты положений нормативных документов), определяющие смысловое содержание вопроса;
- определение ключевых понятий;
- исключения из общих правил с их нормативным обоснованием;
- примеры реализации смысловой части вопроса (вариант – пример расчета).

Требования по оформлению работы

Ответ представить в виде текста с включенными в текст изображениями (при необходимости). Текст оформить в текстовом редакторе WORD на листах формата А4 (поля по всем сторонам листа – 2 см, шрифт Times New Roman, кегль 12, интервал – одинарный).

Методика выбора варианта контрольной работы

Номер варианта контрольной работы определяется по двум последним цифрам зачетной книжки (см. таблицы).

Контрольная работа №1

Две последние цифры зачетной книжки	№ вопроса
00; 20; 40; 60; 80	1
01; 21; 41; 61; 81	2
02; 22; 42; 62; 82	3
03; 23; 43; 63; 83	4
04; 24; 44; 64; 84	5
05; 25; 45; 65; 85	6
06; 26; 46; 66; 86	7
07; 27; 47; 67; 87	8
08; 28; 48; 68; 88	9
09; 29; 49; 69; 89	10
10; 30; 50; 70; 90	11
11; 31; 51; 71; 91	12
12; 32; 52; 72; 92	13
13; 33; 53; 73; 93	14
14; 34; 54; 74; 94	15
15; 35; 55; 75; 95	16
16; 36; 56; 76; 96	17
17; 37; 57; 77; 97	18
18; 38; 58; 78; 98	19
19; 39; 59; 79; 99	20

Комплект вариантов заданий

Контрольная работа №1 (2 семестр) проводится по следующим вопросам:

Цифры зачетной книжки	№ вопроса	Текст вопроса
00; 20; 40; 60; 80	1	1. Нормативные основания и нормативные требования к расчетному обоснованию проектирования многоэтажных и высотных зданий. Цели и задачи расчетного обоснования. Привести положения Федеральных законов и ведомственных норм, регламентирующих выполнение и результаты расчетного обоснования проектирования несущих систем зданий и сооружений. 2. Определение понятия «Предельное состояние», состав групп предельных состояний (в соответствии с действующими нормативными документами). 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №1).
01; 21; 41; 61; 81	2	1. Расчетные схемы несущих систем зданий и сооружений. Состав расчетных схем и особенности ключевых составляющих расчетных схем - расчетных моделей. 2. Коэффициенты надежности, их виды, особенности формирования коэффициентов надежности, методика применения. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №2).
02; 22; 42; 62; 82	3	1. Цель и общая методика расчетов по предельным состояниям. 2. Определение понятий «нагрузка», «воздействие» (в соответствии с действующими нормативными документами). Нагрузка как случайная величина. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №3).
03; 23; 43; 63; 83	4	1. Учет ответственности в расчетном анализе несущих систем. 2. Классификация нагрузок и воздействий. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №4).
04; 24; 44; 64; 84	5	1. Основные виды нагрузок (в соответствии с действующими нормативными документами). 2. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузке (с учетом вида нагрузки).

		3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №5).
05; 25; 45; 65; 85	6	1. Нормирование надежности в действующих Федеральных законах и ведомственных нормах. 2. Совместное действие нагрузок. Виды сочетаний нагрузок, методика учета при расчетном обосновании. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №6).
06; 26; 46; 66; 86	7	1. Требования по обеспечению механической безопасности несущих систем зданий и сооружений (384-ФЗ, ГОСТ 27751-2014). 2. Снеговые нагрузки. Методика учета особенностей поверхности при определении величины нагрузки (в соответствии с действующими нормативными документами). 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №7).
07; 27; 47; 67; 87	8	1. Рамно-связевые несущие системы. Характеристика систем, особенности работы таких систем под нагрузкой, основные виды конструктивных элементов, их назначение. Привести характерные примеры таких несущих систем. 2. Воздействия ветра, их природа и факторы, определяющие величину ветрового воздействия. Нормирование ветровых воздействий (в соответствии с действующими нормативными документами). 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №8).
08; 28; 48; 68; 88	9	1. Совместное действие нагрузок. Виды сочетаний нагрузок, методика учета при расчетном обосновании. 2. Прогибы и перемещения строительных конструкций, принципы нормирования. Примеры нормирования величин прогибов и перемещений для плит перекрытий, балок, консольных балок, для несущих систем зданий в целом. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №9).
09; 29; 49; 69; 89	10	1. Нормативные основания и нормативные требования к расчетному обоснованию проектирования многоэтажных и высотных зданий. Цели и задачи расчетного обоснования. 2. Кратковременные виды нагрузок. Нормирование величин нагрузок, коэффициенты надежности. Примеры кратковременных нагрузок. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №10).

10; 30; 50; 70; 90	11	1. Основные виды несущих конструкций, их назначение в составе несущей системы, особенности работы в составе общей конструктивной схемы, примеры. 2. Нагрузки на перекрытия зданий. Нормирование величин нагрузок, коэффициенты надежности. Примеры нагрузок. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №11).
11; 31; 51; 71; 91	12	1. Расчетные ситуации, их состав и назначение в рамках обоснования механической безопасности конструктивных решений зданий и сооружений. 2. Нагрузки от транспортных средств. Нормирование величин нагрузок, коэффициенты надежности. Примеры нагрузок. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №12).
12; 32; 52; 72; 92	13	1. Несущие системы из монолитного железобетона. Основные типы конструктивных элементов. Особенности конструктивных решений перекрытий. Привести характерные примеры таких несущих систем и конструктивных элементов. 2. Особые режимы работы несущих систем. Виды нагрузок и воздействий, формирующих особые режимы работы несущих систем. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №13).
13; 33; 53; 73; 93	14	1. Расчетное обоснование конструктивных решений зданий и сооружений как элемент обеспечения требований по механической безопасности. 2. Нормирование особого режима работы несущей системы с учетом сейсмических воздействий (основные положения). 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №14).
14; 34; 54; 74; 94	15	1. Нормативные основания и нормативные требования к расчетному обоснованию проектирования многоэтажных и высотных зданий. 2. Привести положения Федеральных законов и ведомственных норм, регламентирующих выполнение и результаты расчетного обоснования проектирования несущих систем зданий и сооружений. 3. Нормирование особого режима работы несущей системы с учетом карстово-суффозионных процессов (основные положения). 4. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №15).

15; 35; 55; 75; 95	16	1. Характеристики предельных состояний, в том числе для особых режимов работы сооружения. 2. Уникальные и высотные здания и сооружения – определение и характеристики в соответствии с положениями действующих законов и нормативных документов. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №16).
16; 36; 56; 76; 96	17	1. Определение понятий «нагрузка», «воздействие» (в соответствии с действующими нормативными документами). Нагрузка как случайная величина. 2. Особенности нормирования нагрузок и воздействий для уникальных и высотных зданий. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №17).
17; 37; 57; 77; 97	18	1. Понятие уникальных и высотных зданий и сооружений, нормирование (в соответствии с положениями федеральных законов и действующих ведомственных норм). Привести примеры определений таких зданий. Особенности определений, приведенных в различных документах. 2. Расчетные технологии для анализа напряженно-деформированного состояния несущих систем зданий и сооружений, их особенности. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №18).
18; 38; 58; 78; 98	19	1. Привести положения Федеральных законов и ведомственных норм, регламентирующих выполнение и результаты расчетного обоснования проектирования несущих систем зданий и сооружений. 2. Нормирование особого режима работы несущей системы с учетом отказа несущих конструкций вследствие внешнего воздействия или аварии (основные положения). 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №19).
19; 39; 59; 79; 99	20	1. Определение понятия «Обеспеченность» в применении к проблеме расчетного обоснования. 2. Уникальные и высотные здания и сооружения – особые требования к конструктивным решениям уникальных и высотных зданий. 3. Задача: определить расчетную нагрузку на конструкции перекрытия здания (исходные данные – вариант №20).

Исходные данные для задачи

Вари-	Исходные данные для расчета
-------	-----------------------------

ант	Вид несущих конструк- ций (см. п. 1)	Толщина несущих конструкций перекрытия, м	Вид конструк- ций пола (см. п. 1)	Плотность конструкций пола, кг/м ³	Толщина конструк- ций пола, м	Эквивалентная равномерно распределенная нагрузка от перегородок (см. п. 3), кПа	Назнач. помеще- ния (см. п. 2)
1	1.2	0,18	1.3	900	0,08	1,0	2.1
2	1.1	0,2	1.4	1000	0.1	1,2	2.2
3	1.1	0,22	1.3	1200	0.12	1,4	2.3
4	1.2	0,24	1.4	1300	0.14	1,5	2.4
5	1.1	0,18	1.3	1400	0,08	1,0	2.5
6	1.2	0,2	1.4	900	0.1	1,2	2.6
7	1.1	0,22	1.3	1000	0.12	1,4	2.7
8	1.2	0,24	1.4	1200	0.14	1,5	2.8
9	1.1	0,18	1.3	1300	0,08	1,0	2.9
10	1.2	0,2	1.4	1400	0.1	1,2	2.10
11	1.1	0,22	1.3	900	0.12	1,4	2.11
12	1.2	0,24	1.4	1000	0.14	1,5	2.12
13	1.1	0,18	1.3	1200	0,08	1,0	2.1
14	1.2	0,2	1.4	1300	0.1	1,2	2.2
15	1.1	0,22	1.3	1400	0.12	1,4	2.3
16	1.2	0,24	1.4	900	0.14	1,5	2.4
17	1.1	0,18	1.3	1000	0,08	1,0	2.5
18	1.2	0,2	1.4	1200	0.1	1,2	2.6
19	1.1	0,22	1.3	1300	0.12	1,4	2.7
20	1.2	0,24	1.4	1400	0.14	1,5	2.8

1. Вид конструкций:

- 1.1. Железобетонные из тяжелого бетона (со средней плотностью свыше 1600 кг/м³). Плотность материала конструкции $\rho=2500$ кг/м³;
- 1.2. Железобетонные (со средней плотностью менее 1600 кг/м³), выполняемые в заводских условиях;

- 1.3. Бетонные (со средней плотностью менее 1600 кг/м^3), выполняемые в заводских условиях;
- 1.4. Бетонные (со средней плотностью менее 1600 кг/м^3), выполняемые на строительной площадке;
2. Назначение помещения (для определения значения нагрузки на перекрытие:
 - 2.1. Торговые залы;
 - 2.2. Квартыры жилых зданий; спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц; палаты больниц и санаториев; террасы;
 - 2.3. Служебные помещения административного, инженерно-технического, научного персонала организаций и учреждений; офисы, классные помещения учреждений просвещения; бытовые помещения промышленных предприятий и общественных зданий и сооружений;
 - 2.4. Кабинеты и лаборатории учреждений здравоохранения, лаборатории учреждений просвещения, науки; помещения учреждений бытового обслуживания населения (парикмахерские, ателье и т.п.);
 - 2.5. Технические этажи жилых и общественных зданий высотой менее 75 м; подвальные помещения;
 - 2.6. Залы читальные;
 - 2.7. Залы обеденные;
 - 2.8. Залы собраний, совещаний, концертные;
 - 2.9. Книгохранилища; архивы;
 - 2.10. Покрытия на участках с возможным скоплением людей;
 - 2.11. Покрытия на участках, используемых для отдыха;
 - 2.12. Вестибюли, фойе, коридоры, лестницы (с относящимися к ним проходами), примыкающие к жилым помещениям.
3. Конструкции перегородок выполняются из каменной кладки.

Пример подготовки ответа на вопрос контрольной работы:

Вопрос:

Снеговые нагрузки. Методика учета особенностей поверхности при определении величины нагрузки (в соответствии с действующими нормативными документами).

Ответ:

Нормирование снеговых нагрузок определяется положениями раздела 10 СП 20.13330.2016.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяется по формуле: ??
где (далее приводятся составляющие формулы, их определения и методы расчета (назначения)).

Нормативное значение веса снегового покрова допускается уточнять в установленном порядке на основе данных Росгидромета для места строительства. В этом случае значение S_g следует вычислять по формуле ??,

где (далее приводятся составляющие формулы, их определения и методы расчета (назначения)).

В расчетах необходимо рассматривать схемы равномерно распределенных и не равномерно распределенных снеговых нагрузок на покрытия в их наиболее неблагоприятных расчетных сочетаниях.

Схемы распределения снеговой нагрузки и значения коэффициента ?? следует принимать в соответствии с ...??.

(Далее приводятся указания по составляющим методики определения - формулы, их определение составляющих формул и методы расчета (назначения)).

Коэффициент ??, учитывающий ???, устанавливается в зависимости от типа местности, формы покрытия и степени его защищенности от прямого воздействия ветра.

Для покрытий зданий (указать каких типов) - далее приводятся указания по учету особенностей таких типов зданий.

Коэффициент ?? следует применять для учета фактора – далее приводятся положения по учету указанного фактора.

Для районов со средней температурой января ?? пониженное нормативное значение снеговой нагрузки определяется – далее приводятся положения по определению пониженного нормативного значения нагрузки.

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для снеговой нагрузки следует принимать - далее приводятся указания по назначению коэффициента надежности.

Пример задачи: определения расчетной нагрузки на перекрытия здания

Исходные данные:

- вид несущих конструкций перекрытия – 1.1 - железобетонные (со средней плотностью свыше 1600 кг/м³). Плотность материала конструкции $\rho=24,5$ кН/ м³ (2500 кг/м³); толщина конструкций перекрытия 0,2 м;
- вид несущих конструкций пола – 1.4 - бетонные (со средней плотностью менее 1600 кг/м³), выполняемые на строительной площадке; плотность материала конструкций пола 10,0 кН/м³ (1000 кг/м³); толщина конструкций пола – 0,1 м;
- эквивалентная распределенная нагрузка от перегородок - 1,2 кПа;
- назначение помещения – 2.2 - квартиры жилых зданий; спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц; палаты больниц и санаториев; террасы.

1. Постоянные нагрузки:

1.1. Монолитные железобетонные конструкции перекрытия толщиной 0,2 м.

- коэффициент надежности $\gamma = 1,1$ (п.7.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85», табл.7.1);
- объемный вес бетона $q = 24,5$ кН/м³ (2,5 т/м³) - тип 1.1 по заданию;

Расчетное значение нагрузки от собственного веса конструкций:

$$Q_1 = 24,5 \text{ кН/м}^3 \times 1,1 \times 0,2 = 26,95 \text{ кН/м}^3 \times 0,2 = 5,39 \text{ кПа.}$$

2. Длительные нагрузки:

2.1. Конструкции пола из бетона толщиной 0,1 м;

- плотность материала пола - 10,0 кН/м³, конструкция выполняется на строительной площадке;
- коэффициент надежности $\gamma = 1,3$ (п.7.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85», табл.7.1);

Расчетное значение нагрузки от собственного веса конструкций пола:

$$Q_{2.1} = 10,0 \text{ кН/м}^3 \times 1,3 \times 0,1 = 13,0 \text{ кН/м}^3 \times 0,1 = 1,3 \text{ кПа.}$$

2.2. Эквивалентная распределенная нагрузка от перегородок, выполняемых из каменной кладки (нормативное значение) - 1,2 кПа;

- коэффициент надежности $\gamma = 1,1$ (п.7.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85», табл.7.1);

Расчетное значение эквивалентной равномерно распределенной нагрузки от конструкций перегородок:

$$Q_{2.2} = 1,2 \text{ кПа} \times 1,1 = 1,32 \text{ кПа}$$

Суммарное значение длительных нагрузок:

$$Q_2 = 1,3 \text{ кПа} + 1,32 \text{ кПа} = 2,62 \text{ кПа}$$

3. Кратковременные нагрузки:

3.1. Нормативное значение равномерной распределенной нагрузки на перекрытия определяются по назначению помещения в соответствии с указаниями п. 8.2.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85», табл.8.3).

- назначение помещения: квартиры жилых зданий; спальня помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц; палаты больниц и санаториев; террасы; по табл. 8.3 п. 1 СП 20.13330.2016 нормативное значение равномерной распределенной нагрузки на перекрытия $p=1,5$ кПа;

- коэффициент надежности $\gamma_f = 1,3$ (п.8.2.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85»);

Расчетное значение равномерно распределенной кратковременной нагрузки:

$$P = 1,5 \text{ кПа} \times 1,3 = 1,95 \text{ кПа}$$

Пониженное значение расчетной равномерно распределенной кратковременной нагрузки определяется в соответствии с указаниями п. 8.2.3 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85»:

$$P_l = 1,95 \text{ кПа} \times 0,35 = 0,683 \text{ кПа}.$$