

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 03.10.2022 10:08:34

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ

Юго-Западный государственный университет

Кафедра уникальных зданий и сооружений

Утверждаю:  
Заведующий кафедры уникальных  
зданий и сооружений



В.И. Колчунов  
2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений

*(наименование дисциплины)*

Для студентов специальности 08.05.01  
Строительство уникальных зданий и сооружений

*(код и наименование ОПОП ВО)*

Курск 2022 г.

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### Раздел (тема) дисциплины. Последовательность производства работ и возведения зданий

1. Результат строительного производства. Особенности строительной продукции.
2. Производственные процессы в строительном производстве. Рабочая операция.  
Приведите примеры.
3. Строительные работы и их подразделение по области применения. Пространства, отводимые для выполнения строительных процессов звеньями и бригадами рабочих, их размеры.
4. Работы подготовительного периода
5. Общая характеристика работ нулевого цикла
6. Основной цикл строительства
7. Отделочные работы
8. Благоустройство и сдача объекта

### Раздел (тема) дисциплины. Стройгенплан, складирование материалов и конструкций.

1. Правила разработки стройгенпланов
2. Размещение путей башенного крана на стройгенплане
3. Опасная зона при монтаже строительных конструкций с использованием кранов
4. Открытые склады строительных материалов и конструкций
5. Навесы для складирования
6. Закрытые помещения для хранения материалов

### Раздел (тема) дисциплины. Работы подготовительного периода.

1. Заготовка строительных материалов
2. Планировка площадки строительства
3. Установка временных бытовых помещений на участке строительства
4. Подведение временных инженерных сетей к площадке строительства
5. Устройство приобъектных складов материалов

Раздел (тема) дисциплины. Геодезическое обеспечение точности возведения зданий и сооружений.

1. Создание разбивочного геодезического плана с закреплением осей на здании с возможностью переноса этих осей на этажи;
2. Перенос по вертикали основных разбивочных осей на перекрытие каждого этажа, т. е. на новый монтажный горизонт;
3. Разбивка на перекрытии каждого монтируемого этажа промежуточных и вспомогательных осей;
4. Разметка необходимых по условиям монтажа элементов установочных рисков;
5. Определение монтажного горизонта на этажах;
6. Составление поэтажной исполнительной схемы.

Раздел (тема) дисциплины. Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений.

1. Принцип технологии «стена в грунте»
2. Разновидности метода
3. Область применения
4. Мокрый и сухой метод производства работ
5. Применяемое оборудование
6. Работы по бетонированию «стены в грунте»

Раздел (тема) дисциплины. Работы нулевого цикла для промышленных и гражданских зданий.

1. Производство земляных работ
2. Перенос разбивочных осей на дно котлована
3. Устройство сборных ленточных фундаментов
4. Устройство монолитных ленточных и столбчатых фундаментов
5. Устройство плитных фундаментов
6. Устройство свайных фундаментов

Раздел (тема) дисциплины. Методы монтажа большепролетных зданий и сооружений.

1. Продольный монтаж
2. Поперечный монтаж
3. Использование кранового оборудования

4. Монтаж с использованием инвентарных опор
5. Монтаж надвижкой
6. Монтаж вантовых и подвесных покрытий

Раздел (тема) дисциплины. Монтаж одноэтажных промышленных зданий с железобетонным каркасом.

1. Подбор кранового оборудования для монтажа
2. Продольный способ монтажа
3. Поперечный способ монтажа
4. Площадки укрупнительной сборки
5. Доставка отправных элементов конструкции покрытия на строительную площадку

Раздел (тема) дисциплины. Монтаж одноэтажных промышленных зданий с металлическим каркасом.

1. Выбор монтажных кранов
2. Площадки укрупнительной сборки
3. Устройство болтовых соединений
4. Доставка элементов покрытия на строительную площадку
5. Продольный способ монтажа
6. Поперечный способ монтажа

Раздел (тема) дисциплины. Монтаж многоэтажных промышленных зданий.

1. Понятие о захватке
2. Понятие о ярусе
3. Складирование строительных конструкций на строительной площадке
4. Технология монтажа строительных конструкций с использованием кондукторов

Раздел (тема) дисциплины. Возведение крупнопанельных зданий.

1. Транспортировка панелей на строительную площадку
2. Складирование панелей
3. Строповка панелей
4. Монтаж в проектное положение
5. Выверка положения в плане и по высоте, вертикальности

Раздел (тема) дисциплины. Метод подъема перекрытий и этажей.

1. Особенности технологии подъема перекрытий и этажей
2. Используемое оборудование
3. Сферы применения технологии
4. Положительные и отрицательные стороны технологии

Раздел (тема) дисциплины. Возведение высотных зданий.

1. Подъемные устройства и механизмы, используемые при возведении высотных зданий
2. Подача бетона бетононасосами
3. Доставка рабочих к месту производства работ
4. Техника безопасности при работе на высоте
5. Учет климатических условий
6. Раскрепление конструкций при монтаже

Раздел (тема) дисциплины. Возведение высотных сооружений — башен, мачт, труб.

1. Монтаж с применением вертолетов
2. Метод скользящей опалубки
3. Метод с использованием переставной опалубки
4. Возведение труб из мелкоштучных материалов
5. Использование кранового оборудования и подъемных механизмов

Раздел (тема) дисциплины. Висячие вантовые покрытия

1. Что такое вантовые конструкции?
2. Какие покрытия называют висячими?
3. Назовите способы стабилизации, которые вам известны
4. Классификация вантовых конструкций
5. Что используется в качестве вант?

Раздел (тема) дисциплины. Возведение зданий с кирпичными стенами.

1. Технология кирпичной кладки

2. Состав бригады каменщиков
3. Подача мелкоштучных каменных материалов и растворов к месту производства работ
4. Устройство перемычек
5. Армирование каменной кладки

Раздел (тема) дисциплины. Возведение зданий с применением деревянных конструкций.

1. Использование деревянных подмостей, их конструкция
2. Деревянная опалубка
3. Использование деревянных балок для подкрепления щитов опалубки
4. Инвентарные деревянные опоры

**Критерии оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

***1.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ***

Раздел (тема) дисциплины «Технологическое проектирование строительных процессов»

1. К общественным зданиям относятся:
  - а) жилые дома, общежития, гостиницы;
  - б) магазины, театры, поликлиники;
  - в) заводы, фабрики, гаражи;
  - г) фермы, теплицы, зернохранилища.
2. Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях неармированных:
3. Установить соответствие
  - а. мастика
  - б. металлочерепица
  - в. минвата
  - г. шифер
  1. утеплитель

2. лист
3. цветная
4. полужидкая

4. Определить последовательность устройства рулонной кровли
  - а. грунтуем праймером
  - б. раскладываем рулон
  - в. очищаем поверхность
  - г. намазываем мастику
  
5. Где устраивается рабочий шов при бетонировании арок и сводов?
  - а. в местах, указанных в проектах
  - б. в середине пролета
  - г. в 1/3 пролета
  - д. в любом месте
  
6. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку перекрытий:

7 Установить соответствие

- а. Норма выработки
  - б. Норма времени
  - в. Норма машинного времени
1. Количество доброкачественной продукции, которое должен произвести рабочий в единицу времени в условиях правильной организации труда.
  2. Количество рабочего времени, достаточное для изготовления единицы доброкачественной продукции рабочим соответствующей профессии и квалификации в условиях правильной организации труда
  3. Количество рабочего времени машин, необходимое для производства единицы доброкачественной машинной продукции при рациональной организации работы, позволяющей максимально использовать эксплуатационную производительность машины.
8. Установить последовательность фрагмента технологической последовательность работ при строительстве
    - а. Выполнение земляных работ
    - б. Сооружение фундамента и стен периметра здания
    - в. Оформление дверных и оконных проемов
9. Какая глина используется при устройстве буронабивных свай?
    - а. бентонитовая
    - б. ломовая
    - в. тяжелая
    - г. мягкая
  
  10. Высота штабеля при складировании прямоугольных ригелей, перемычек не должна превышать:

### **Критерии оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЩАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

#### 1. Вопросы в закрытой форме

1.1 Использование деревянных подмостей, их конструкция

1.2 Деревянная опалубка

1.3 Использование деревянных балок для подкрепления щитов опалубки

1.4 Инвентарные деревянные опоры

1.5 Технология кирпичной кладки

1.6 Состав бригады каменщиков

1.7 Подача мелкоштучных каменных материалов и растворов к месту производства работ

1.8 Устройство перемычек

1.9 Армирование каменной кладки

1.10 Что такое вантовые конструкции?

1.11 Какие покрытия называют висячими?

1.12 Назовите способы стабилизации, которые вам известны

1.13 Классификация вантовых конструкций

1.14 Что используется в качестве вант?

1.15 Монтаж с применением вертолетов

1.16 Метод скользящей опалубки

1.17 Метод с использованием переставной опалубки

1.18 Возведение труб из мелкоштучных материалов

1.19 Использование кранового оборудования и подъемных механизмов

1.20 Подъемные устройства и механизмы, используемые при возведении высотных зданий

1.21 Подача бетона бетононасосами

1.22 Намыв грунта эстакадным и безэстакадным методами.

1.23 Бестраншейная разработка грунта.

1.24 Классификация способов и области их применения.

1.25 Технология процессов прокола, продавливания, горизонтального бурения, пневмотромбовка, щитовая проходка.

1.26 Взрывной способ разработки грунта.

1.27 Особенности технологии процессов переработки грунта в зимних условиях и при реконструкции.

1.28 Технологические свойства мерзлого грунта.

1.29 Методы разработки мерзлого грунта с предварительным рыхлением мелкими и крупными блоками.



- 1.30 Предохранение грунта от замерзания.
- 1.31 Особенности расчет высотного здания на сейсмическое воздействие с применением сейсмоизолирующих резинометаллических опор.
- 1.32 Математические модели грунтов основания.
- 1.33 Изменение основных параметров грунта при разжижении.
- 1.34 Учет разжижаемости грунтов при землетрясении.
- 1.35 Учет волновых эффектов.
- 1.36 Расчет зданий на взрывное воздействие.
- 1.37 Особенности расчета зданий на температурные воздействия.
- 1.38 Определение предела огнестойкости зданий при пожаре.
- 1.39 Назовите особенности предпроектной подготовки
- 1.40 Требования к разработке СТУ
- 1.41 Что включает в себя проведение научно-технического сопровождения
- 1.42 Состав научно-технического сопровождения
- 1.43 Исследование уникальных конструкций на моделях включает следующие мероприятия
- 1.44 Перечислите особенности расчетов высотных зданий
- 1.45 Техническое задание на проектирование уникальных, большепролетных и высотных зданий и сооружений должно содержать следующую информацию
- 1.46 Какие материалы используются при изготовлении несущих конструкций современных высотных зданий?
- 1.47 Принцип работы свайного фундамента?
- 1.48 Технология разработки котлована top-down предполагает?
- 1.49 При наличии неравномерных нагрузок на основание может быть применено следующее мероприятие?
- 1.50 Что называется пластичностью?
- 1.51 Выполнение сплошной кладки из камней правильной формы.
- 1.52 Системы перевязки швов: однорядная, трехрядная, многорядная.
- 1.53 Армирование кладки.
- 1.54 Нормокомплект механизмов, инструментов и приспособлений для выполнения кладки.
- 1.55 Приемы укладки кирпича на раствор.
- 1.56 Организация рабочего места труда каменщиков при различном составе звеньев.
- 1.57 Бутовая и бутобетонная кладка.
- 1.58 Технология кладки в зимних условиях: замораживанием, с химдобавками, в тепляках, с прогревом электричеством.
- 1.59 В какое сочетание нагрузок входит снеговая нагрузка?
- 1.60 Какие материалы используются при изготовлении несущих конструкций современных высотных зданий?

## 2. Вопросы в открытой форме

2.1 Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку стен:

- а. 1 м
- б. 4,5 м
- в. 6 м
- г. 5 м

2.2 Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях с двойной арматурой не более:

- а. 10 см
- б. 12 см

в.20см

г.30см

2.3 Прочность предварительно напряженного бетона в момент распалубки конструкций должна быть не ниже:

а.100% проектной марки

б.70% проектной марки

в.50% проектной марки

г.30% проектной марки

2.4 Прочность армированного бетона в момент распалубки конструкций должна быть не ниже:

а.100% проектной марки

б.70% проектной марки

в.50% проектной марки

г.30% проектной марки

2.5 Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допускается устраивать при бетонировании плоских плит:

а.в любом месте параллельно меньшей стороне плиты

б.в направлении, параллельным большей стороне плиты

в.в пределах средней трети пролета плиты

г.рабочий шов не допускается

2.6 Перерыв при укладке бетонной смеси в фундаменты под оборудование должен составлять не более:

а.не допускается

б.30мин

в.1 час

г.2 часа

2.7 Прочность конструкционно-теплоизоляционного бетона в момент распалубки конструкций должна быть не менее:

а.0,5МПа

б.1,5МПа

в.3,5МПа

г.14Мпа

2.8 Прокол - это образование отверстий за счет:

а.радиального уплотнения грунта при вдавливании в него трубы с коническим наконечником

б.вращения трубы с ножевым кольцом

в.вращения трубы с режущей коронкой

г.ввинчивания

2.9 Чем погружаются обсадные трубы при устройстве буронабивных свай?

а.вибрированием

б.забивкой

в.ввинчиванием

г.копровой установкой

2.10 Высота штабеля при складировании лестничных маршей не должна превышать:

а.1-2 рядов

б.3-4 рядов

в.4-5 рядов

г.5-6 рядов

2.11 Домкратные рамы являются основными несущими элементами:

а.скользящей опалубки

б.объемно-переставной опалубки

в.блочной опалубки

г.подъемно-переставной опалубки

2.12 В состав какой опалубки входят пространственные металлические П-образные секции?

а.подъемно-переставной

б.объемно-переставной

в.блочной опалубки

г.скользящей

2.13 Что такое мелкощитовая опалубка?

а.Щиты площадью 1,5-2м<sup>2</sup> весом до 50 кг

б.Щиты площадью 2,5-4м<sup>2</sup> весом до 50 кг

в.Щиты площадью 2-3м<sup>2</sup> весом до 70 кг

2.14 Каким методом определяют несущую способность забивных свай?

а.статическим

б.динамическим

в.статическим и динамическим

2.15 Каким методом определяют несущую способность набивных свай?

а.статическим

б.динамическим

в.статическим и динамическим

2.16 При забивке свай дизель-молотами залог принимают равным:

а.3 ударам

б.5 ударам

в.7 ударам

г.10 ударам

2.17 Экскаваторы с емкостью ковша до 0,65м<sup>3</sup> применяют при глубине промерзания:

а.25см

б.40см

в.50см

г.1м

2.18 Шпурсы - это цилиндрические выработки диаметром до:

а.75мм

б.100мм

в.150мм

г.125мм

2.19 При устройстве траншей глубиной до 4м без откосов чаще всего применяют:

а.крепление распорного типа

б.крепление консольного типа

- в.искусственное закрепление грунтов
  - г.подкосное крепление
- 2.20 Игольчатый способ водопонижения – это:
- а.грунтовый водоотлив
  - б.применение вакуумных установок
  - в.открытый водоотлив
  - г.применение электроосмоса
- 2.21 Прочность бетона через 7 суток:
- а.100%
  - б.70%
  - в.60%
  - г.50%
- 2.22 Наиболее экономичный метод выдерживания бетона при зимнем бетонировании фундаментов с модулем поверхности до 3 и минимальной температурой наружного воздуха -15 С:
- а.термос
  - б.паропрогрев
  - в.обогрев в греющей опалубке
  - г.противоморозные добавки
- 2.23 Установка опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном не менее:
- а.0,5МПа
  - б.1,5МПа
  - в.2МПа
  - г.3МПа
- 2.24 Движение людей по забетонируемым конструкциям и допускается после достижения бетоном прочности не менее:
- а.0,5МПа
  - б.1,5МПа
  - в.3МПа
  - г.4МПа
- 2.25 На какую высоту следует поднимать конструкцию первоначально?
- а.20-30см
  - б.40-50см
  - в.1м
  - г.50-60см
- 2.26 Кто проверяет правильность складирования и хранения конструкций?
- а.мастер
  - б.прораб
  - в.начальник участка
  - г.инженер по качеству
- 2.27 Приемка несущих и ограждающих конструкций производится по:
- а.СП 70.13330.2012
  - б.СП 49.13330.2010
  - в.МДС 12-81.2007

г.ПОТ

2.28 В каком документе отражены требования охраны труда в строительстве?

а.СНиП ч.3

б.СП 49.13330.2010

в.СП 48.13330.2011

г.СП 63.13330.2011

2.29 Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на:

а.1-3 см

б.2-5 см

в.5-10см

г.10-15см

2.30 При перерывах в бетонировании возобновление бетонирования разрешается возобновить по достижении бетоном прочности не менее:

а.0,5 Мпа

б.1,5МПа

в.3,5 Мпа

г.4 Мпа

2.31 Какой водоотлив обеспечивает снижение уровня грунтовых вод ниже дна будущей выемки?

а.грунтовый водоотлив

б.открытый водоотлив

в.закрытый водоотлив

2.32 Для укрепления слоя грунтов устраивают сваи:

а.песчаные и грунтовые

б.буриабивные

в.частотрамбованные

г.вибротрамбованные

2.33 Какой способ укладки бетона применяют при бетонировании высоких больших массивов?

а.послойный

б.ступенчатый

в.олнослойный

г.отдельными картами

2.34 При укладке жестких бетонных смесей в малоармированных конструкциях уплотнение ведут:

а.массивными плитами

б.штыкованием

в.вибрированием

г.ручными и пневматическими трамбовками

2.35 Рекомендуемая подвижность строительных растворов для кладки из обыкновенного кирпича:

а.6-9 см

б.9-13см

в.3-6 см

г.1-3 см

2.36 Масса металлического стандартного конуса для определения подвижности раствора составляет:

а.0,3 кг

б.0,5 кг

в.1 кг

г.0,1 кг

2.37 Кладка, подлежащая прогреву, выполняется на:

а.цементно-песчаном растворе

б.цементном растворе

в.глиняном растворе

г.цементно-известковом растворе

2.38 Температура основания при укладке линолеума:

а.0С

б.+ 15С

в.+10С

г.+5С

2.39 Отделочные работы выполняют при температуре отделяемых поверхностей не менее:

а.10 С

б.5 С

в.выше 0

г.15 С

2.40 Кровлю из рулонных материалов разрешается устраивать при отрицательной температуре не ниже:

а.20 С

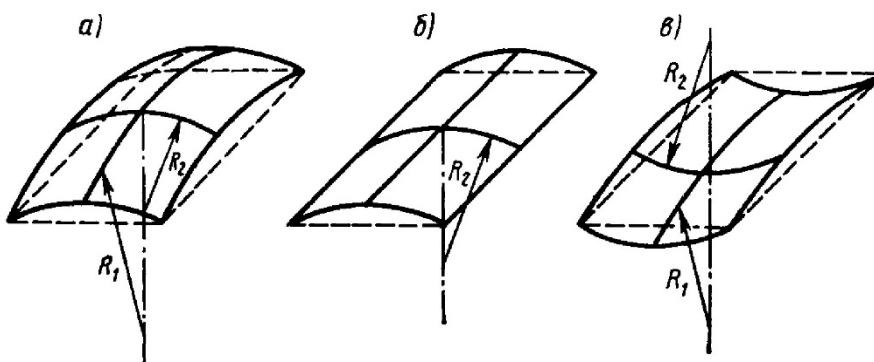
б.5 С

в.10 С

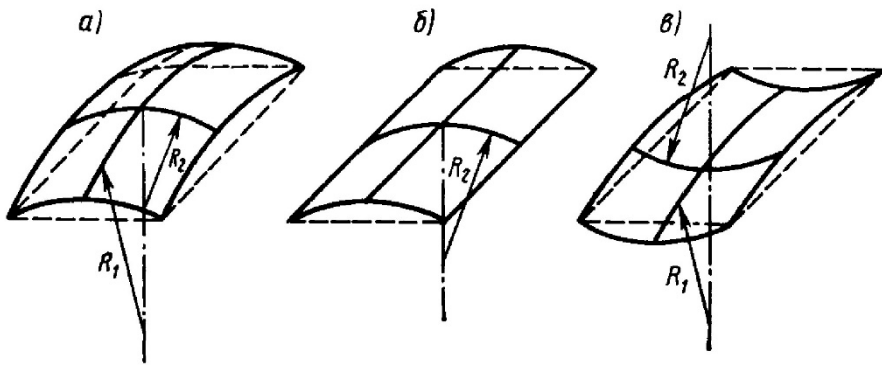
г.15 С

3. Вопросы на соответствие

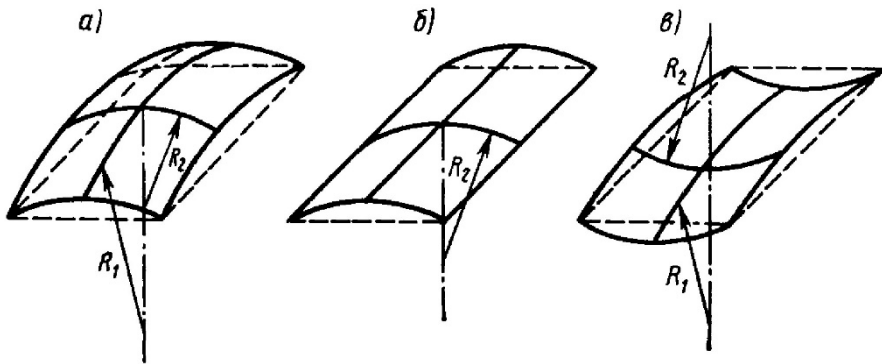
1.1 Укажите рисунок соответствующей оболочке положительной гауссовой кривизны?



3.2 Укажите рисунок соответствующей оболочке нулевой гауссовой кривизны?



3.3 Укажите рисунок соответствующей оболочке отрицательной гауссовой кривизны?



3.4 Установить соответствие

а. Q

б. S

в.  $W_0$

г. g

д.  $k_c$

1. масса и вес элемента сооружения

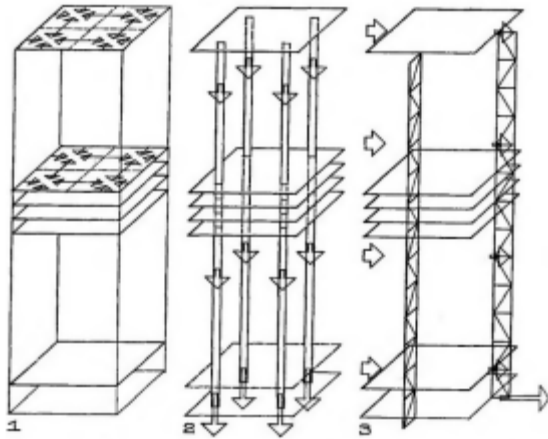
2. сейсмическая сила

3. максимальное сейсмическое ускорение основания сооружения

4. ускорение свободного падения

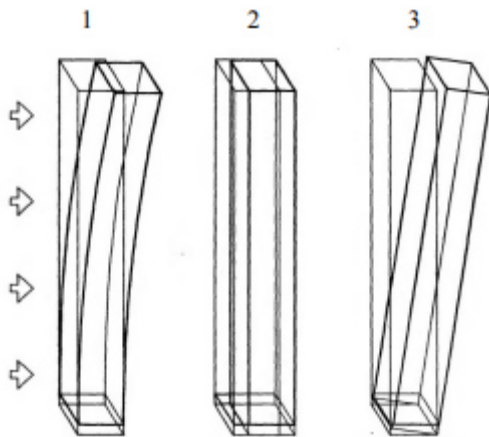
5. коэффициент сейсмичности

3.5 Установить соответствие



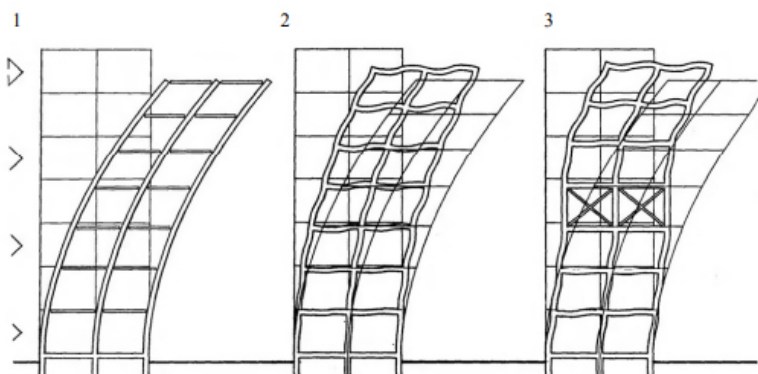
1. Заземление нагрузок
2. Боковая стабилизация
3. Концентрация нагрузок

### 3.6 Установить соответствие



1. Опрокидывание
2. Сдвиг
3. Изгиб

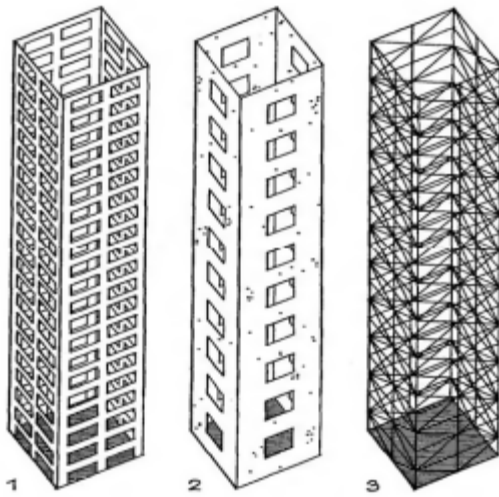
### 3.7 Установить соответствие



1. Защемленные опоры с шарнирным соединением балок
2. Нерезная (жесткая) рамная решетка
3. Рамная решетка с элементами жесткости в среднем этаже

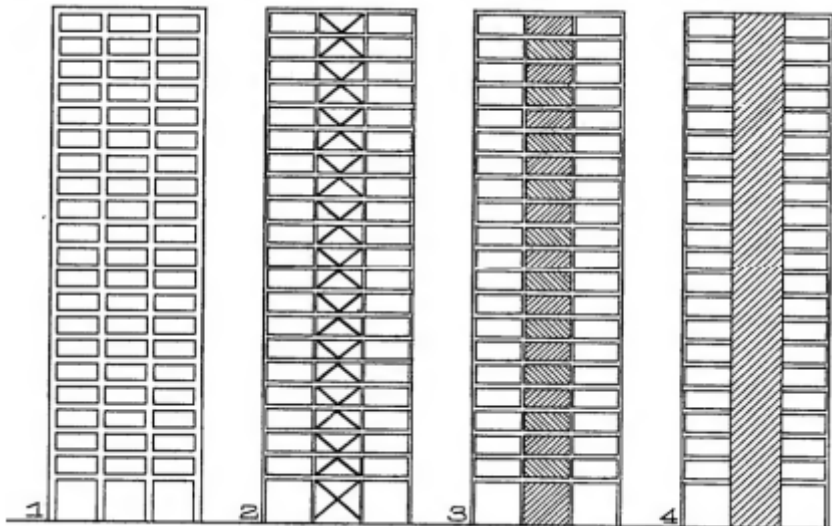
### 3.8 Установить соответствие





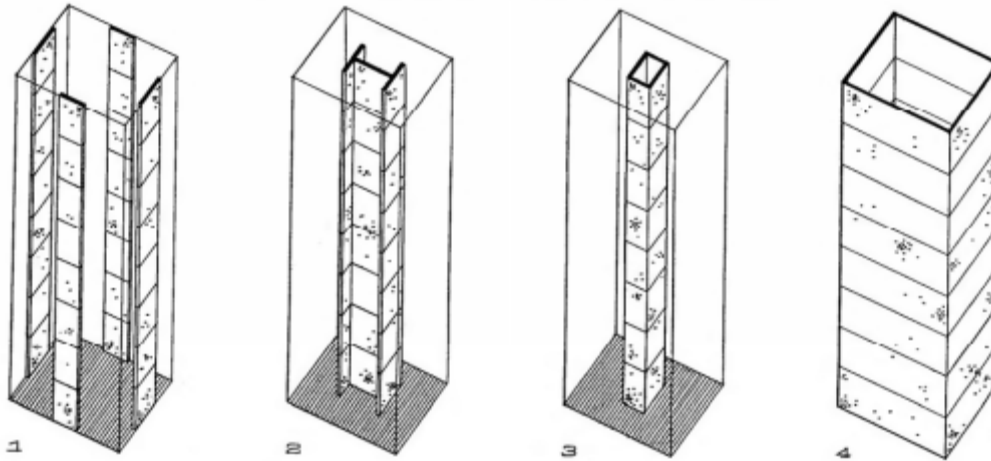
1. Решетчатые трубы
2. Трубы-рамы
3. Трубы-стены

3.9 Установить соответствие



1. Сплошное заполнение каркаса
2. Нерезные стены
3. Фахверковое соединение
4. Нерезные рамы

3.10 Установить соответствие



1. Внутренние стены, работающие на сдвиг
2. Внешние стены, работающие на сдвиг
3. Трубы
4. Ствол

#### 4. Вопросы на установление последовательности

##### 4.1 Установить последовательность расчета аэродинамических зданий

- а.  $V_n = V_0 \left( \frac{\delta_0}{h_0 \alpha_0} \right)^{\alpha_0} * (h/\delta)^\alpha$
- б.  $v_h = v_0 (h/h_0)^\alpha$
- в.  $p_h = p_0 (1 - 2,25577 \times 10^{-5} \times h)^{5,2559}$
- г.  $t_h = t_0 - 0,0065 \times h$

##### 4.2 Установить последовательность расчета монолитных многоэтажных зданий каркасно-стенной системы с плоскими плитами перекрытий методом конечных элементов с учетом физической нелинейности

- а.  $\left( \frac{1}{r} \right)_x = \frac{M_x}{D_{x,crc}}; \quad \left( \frac{1}{r} \right)_y = \frac{M_y}{D_{y,crc}}$
- а.  $\left( \frac{1}{r} \right)_{xy} = \frac{M_{xy}}{2} \left( \frac{1}{D_{x,crc}} + \frac{1}{D_{y,crc}} \right)$
- б.  $\left( \frac{1}{r} \right)_x = \frac{M_x}{D_{x,crc}}; \quad \left( \frac{1}{r} \right)_y = \frac{M_y}{D_{y,crc}}$
- б.  $\left( \frac{1}{r} \right)_{xy} = \frac{M_x}{2D_{x,crc}} + \frac{M_y}{2D_{y,crc}}$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_x = \frac{M_x}{D_{x,crc}} \left(1 + \frac{M_{xy}}{M_x}\right)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_y = \frac{M_y}{D_{y,crc}} \left(1 + \frac{M_{xy}}{M_y}\right)$$

в. 
$$\left(\frac{1}{r}\right)_{xy} = \frac{M_x}{2D_{x,crc}} \left(1 + \frac{M_{xy}}{M_x}\right) + \frac{M_y}{2D_{y,crc}} \left(1 + \frac{M_{xy}}{M_y}\right)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_x = \frac{M_x}{D_{x,crc}} + \frac{M_{xy}}{D_{x,crc} / \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_y = \frac{M_y}{D_{y,crc}} + \frac{M_{xy}}{D_{y,crc} / \operatorname{tg} \alpha}$$

г. 
$$\left(\frac{1}{r}\right)_{xy} = \frac{M_x}{2D_{x,crc} / \operatorname{ctg} \alpha} + \frac{M_y}{2D_{y,crc} / \operatorname{tg} \alpha} + \left(\frac{1}{2D_{x,crc} / \operatorname{ctg}^2 \alpha} + \frac{1}{2D_{y,crc} / \operatorname{tg}^2 \alpha}\right) M_{xy}$$

$$d_{11} = \frac{1}{D_{x,crc}}, \quad d_{12} = 0, \quad d_{13} = \frac{1}{D_{x,crc} / \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$d_{21} = 0, \quad d_{22} = \frac{1}{D_{y,crc}}, \quad d_{23} = \frac{1}{D_{y,crc} / \operatorname{tg} \alpha}$$

$$d_{31} = \frac{1}{2D_{x,crc} / \operatorname{ctg} \alpha}, \quad d_{32} = \frac{1}{2D_{y,crc} / \operatorname{tg} \alpha}$$

д. 
$$d_{33} = \left(\frac{1}{2D_{x,crc} / \operatorname{ctg}^2 \alpha} + \frac{1}{2D_{y,crc} / \operatorname{tg}^2 \alpha}\right)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_x = d_{11}M_x + d_{12}M_y + d_{13}M_{xy}$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_y = d_{21}M_x + d_{22}M_y + d_{23}M_{xy}$$

е. 
$$\left(\frac{1}{r}\right)_{xy} = d_{31}M_x + d_{32}M_y + d_{33}M_{xy}$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_x = \frac{M_x}{D_{x,crc}}; \quad \left(\frac{1}{r}\right)_y = \frac{M_y}{D_{y,crc}}$$

ж.

4.3 Установить последовательность расчета физического соотношения между деформационными характеристиками и усилиями плоского элемента

$$\varepsilon_x = \frac{N_x}{B_{x,crc}} \left( 1 + \frac{N_{xy}}{N_x} \right)$$

$$\varepsilon_y = \frac{N_y}{B_{y,crc}} \left( 1 + \frac{N_{xy}}{N_y} \right)$$

$$\gamma_{xy} = \frac{N_x}{2B_{x,crc}} \left( 1 + \frac{N_{xy}}{N_x} \right) + \frac{N_y}{2B_{y,crc}} \left( 1 + \frac{N_{xy}}{N_y} \right)$$

а.

$$d_x = \frac{1}{B_{x,crc}} \quad d_{xy} = \frac{1}{B_{x,crc} / \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$d_y = \frac{1}{B_{y,crc}} \quad d_{yx} = \frac{1}{B_{y,crc} / \operatorname{tg} \alpha}$$

$$d'_x = \frac{1}{2B_{x,crc} / \operatorname{ctg} \alpha} \quad d'_y = \frac{1}{2B_{y,crc} / \operatorname{tg} \alpha}$$

$$d'_{xy} = \left( \frac{1}{2B_{x,crc} / \operatorname{ctg}^2 \alpha} + \frac{1}{2B_{y,crc} / \operatorname{tg}^2 \alpha} \right)$$

б.

$$\varepsilon_x = d_x N_x + d_{xy} N_{xy}$$

$$\varepsilon_y = d_y N_y + d_{yx} N_{xy}$$

$$\gamma_{xy} = d'_x N_x + d'_y N_y + d'_{xy} N_{xy}$$

в.

$$\varepsilon_x = d_{11} N_x + d_{12} N_y + d_{13} N_{xy}$$

$$\varepsilon_y = d_{21} N_x + d_{22} N_y + d_{23} N_{xy}$$

$$\gamma_{xy} = d_{31} N_x + d_{32} N_y + d_{33} N_{xy}$$

г.

4.4 Установить последовательность расчета физического соотношения между деформационными характеристиками и усилиями плоского элемента

$$\varepsilon_x = \frac{N_x}{B_{x,com}} \quad \varepsilon_y = \frac{N_y}{B_{y,com}}$$

а.

$$\varepsilon_x = \frac{N_x}{B_{x,crc}} \quad \varepsilon_y = \frac{N_y}{B_{y,crc}}$$

б.

$$\varepsilon_x = \frac{N_x}{B_{x,crc}} \quad \varepsilon_y = \frac{N_y}{B_{y,crc}}$$

$$\gamma_{xy} = \frac{N_{xy}}{2} \left( \frac{1}{B_{x,crc}} + \frac{1}{B_{y,crc}} \right)$$

В.

$$\varepsilon_x = \frac{N_x}{B_{x,crc}} \quad \varepsilon_y = \frac{N_y}{B_{y,crc}}$$

$$\gamma_{xy} = \frac{N_x}{2B_{x,crc}} + \frac{N_y}{2B_{y,crc}}$$

Г.

4.5 Установить последовательность расчета напряженно-деформированного состояния

$$\delta = \delta_1 + (1/2)\delta_1 + (1/3)\delta_1 + (1/4)\delta_1 + \dots + (1/n)\delta_1$$

а.

$$U = M_1 - M_1/2 + M_1/4 + \dots + M_1(-1/2)^{n-1}$$

б.

$$S_n = M_1/(1-q)$$

в.

$$M_{oc} = (6E_b I/L^2) \cdot \Delta$$

г.

4.6 Установить последовательность фрагмента расчета напряженно-деформированного состояния зданий с учетом последовательности возведения

$$a. \quad C_p^{(2)} = [R_{pp}^{(2)} - R_{pn}^{(2)} \cdot (R_{nn}^{(2)} + C_p^{(1)})^{-1} \cdot R_{np}^{(2)}] \cdot q_p^{(2)}$$

а.

$$\begin{Bmatrix} R_{\rho\rho}^{(2)} & R_{\rho n}^{(2)} \\ R_{n\rho}^{(2)} & (R_{nn}^{(2)} + C_p^{(1)}) \end{Bmatrix} * \begin{Bmatrix} q_p^{(2)} \\ q_n^{(2)} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} C_p^{(2)} \\ 0 \end{Bmatrix}$$

б.

$$b. \quad C_p^{(1)} = [R_{pp}^{(1)} - R_{pn}^{(1)} \cdot (R_{nn}^{(1)})^{-1} \cdot R_{np}^{(1)}] \cdot q_p^{(1)}$$

в.

$$\begin{Bmatrix} R_{\rho\rho}^{(1)} & R_{\rho n}^{(1)} \\ R_{n\rho}^{(1)} & R_{nn}^{(1)} \end{Bmatrix} * \begin{Bmatrix} q_p^{(1)} \\ q_n^{(1)} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} P_\rho^{(1)} \\ P_n^{(1)} \end{Bmatrix}$$

г.

4.7 Установить последовательность фрагмента расчета напряженно-деформированного состояния зданий с учетом последовательности возведения

$$a. \quad C_p^{(2)} = [R_{pp}^{(2)} - R_{pn}^{(2)} \cdot (R_{nn}^{(2)} + C_p^{(1)})^{-1} \cdot R_{np}^{(2)}] \cdot q_p^{(2)}$$

а.

$$b. \quad C_p^{(k)} = [R_{pp}^{(k)} - R_{pn}^{(k)} \cdot (R_{nn}^{(k)} + C_p^{(k-1)})^{-1} \cdot R_{np}^{(k)}] \cdot q_p^{(k)}$$

б.

$$в. \quad \begin{Bmatrix} R_{\rho\rho}^{(k)} & R_{\rho n}^{(k)} \\ R_{n\rho}^{(k)} & (R_{nn}^{(k)} + C_p^{(k-1)}) \end{Bmatrix} * \begin{Bmatrix} q_p^{(k)} \\ q_n^{(k)} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} C_p^{(k)} \\ 0 \end{Bmatrix}$$

в.

$$г. \quad (R_{nn}^{(k)} + C_p^{(k-1)})^{-1} \cdot q_n^{(k)} = -R_{np}^{(k)} \cdot q_p^{(k)}$$

г.

4.8 Установить последовательность фрагмента расчета напряженно-деформированного состояния зданий с учетом последовательности возведения

а.  $C_p^{(k)} = R_{pp}^{(k)} \cdot q_p^{(k)} + R_{pn}^{(k)} \cdot q_n^{(k)}$

б.  $C_p^{(k)} = R_{pp}^{(k)} \cdot E_p + R_{pn}^{(k)} \cdot q_n^{(k)}$

в. 
$$\begin{vmatrix} R_{\rho\rho}^{k,k} + C_p^{k,k-1} & 0 & R_{\rho n}^k \\ 0 & R_{\rho\rho}^{k+1,k+1} & R_{\rho n}^{k+1} \\ R_{n\rho}^k & R_{n\rho}^{k+1} & R_{nn} \end{vmatrix} * \begin{Bmatrix} q_\rho^k \\ q_\rho^{k+1} \\ q_n^k \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} P_\rho^k + P_\rho^{k,k-1} \\ P_\rho^{k+1} \\ P_n^k \end{Bmatrix}$$

г.  $q_n^k = R_{nn}^{-1} \cdot (P_n^k - P_{n\rho}^k \cdot q_\rho^k - R_{n\rho}^{k+1} \cdot q_\rho^{k+1})$

4.9 Установить последовательность фрагмента расчета напряженно-деформированного состояния зданий с учетом последовательности возведения

а.  $R_{n\rho} \cdot q_n^k = - \begin{vmatrix} R_{n\rho}^k & R_{n\rho}^{k+1} \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} q_\rho^k & 0 \\ 0 & q_\rho^{k+1} \end{vmatrix}$

б. 
$$\begin{vmatrix} R_{\rho\rho}^{k,k} + C_p^{k,k-1} & 0 & R_{\rho n}^k \\ 0 & R_{\rho\rho}^{k+1,k+1} & R_{\rho n}^{k+1} \\ R_{n\rho}^k & R_{n\rho}^{k+1} & R_{nn} \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} q_\rho^k & 0 \\ 0 & q_\rho^{k+1} \\ q_n^k \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} C_\rho^{k,k} & C_\rho^{k+1,k} \\ C_\rho^{k+1,k} & C_\rho^{k+1,k+1} \\ 0 & 0 \end{vmatrix}$$

в. 
$$\left[ \begin{vmatrix} R_{\rho\rho}^{k,k} + C_p^{k,k-1} & 0 \\ 0 & R_{\rho\rho}^{k+1,k+1} \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} R_{\rho n}^k \\ R_{\rho n}^{k+1} \end{vmatrix} \cdot R_{nn}^{-1} \cdot \begin{vmatrix} R_{n\rho}^k & R_{n\rho}^{k+1} \end{vmatrix} \right] * \begin{Bmatrix} q_\rho^k \\ q_\rho^{k+1} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} P_\rho^k + P_\rho^{k,k-1} \\ P_\rho^{k+1} \end{Bmatrix} - \begin{vmatrix} R_{\rho n}^k \\ R_{\rho n}^{k+1} \end{vmatrix} \cdot R_{nn}^{-1} \cdot P_n^k$$

г. 
$$\begin{vmatrix} R_{\rho\rho}^{k,k} + C_p^{k,k-1} & 0 \\ 0 & R_{\rho\rho}^{k+1,k+1} \end{vmatrix} * \begin{Bmatrix} q_\rho^k \\ q_\rho^{k+1} \end{Bmatrix} + \begin{vmatrix} R_{\rho n}^k \\ R_{\rho n}^{k+1} \end{vmatrix} \cdot q_n^k = \begin{Bmatrix} P_\rho^k + P_\rho^{k,k-1} \\ P_\rho^{k+1} \end{Bmatrix}$$

4.10 Установить последовательность фрагмента расчета напряженно-деформированного состояния зданий с учетом последовательности возведения

а.  $C_p^{(k)} = \begin{vmatrix} R_{\rho\rho}^{k,k} + C_p^{k,k-1} & 0 \\ 0 & R_{\rho\rho}^{k+1,k+1} \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} q_\rho^k & 0 \\ 0 & q_\rho^{k+1} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} R_{\rho n}^k \\ R_{\rho n}^{k+1} \end{vmatrix} \cdot P_n^k$

б.  $R_{nn} \cdot q_n^k = - \begin{vmatrix} R_{n\rho}^k & R_{n\rho}^{k+1} \end{vmatrix} \cdot E_p$

в.  $C_\rho^{(k)} = \begin{vmatrix} R_{\rho\rho}^{k,k} + C_p^{k,k-1} & 0 \\ 0 & R_{\rho\rho}^{k+1,k+1} \end{vmatrix} \cdot E_p + \begin{vmatrix} R_{\rho n}^k \\ R_{\rho n}^{k+1} \end{vmatrix} \cdot q_n^k$

г. 
$$\begin{aligned} C_\rho^{k,k} &= (R_{\rho\rho}^{k,k} + C_p^{k,k-1}) \cdot E_p + R_{\rho n}^k \cdot q_n^k \\ C_\rho^{k+1,k+1} &= R_{\rho\rho}^{k+1,k+1} \cdot E_p + R_{\rho n}^{k+1} \cdot q_n^k \\ C_\rho^{k,k+1} &= R_{\rho n}^k \cdot q_n^k, \quad C_\rho^{k+1,k} = R_{\rho n}^{k+1} \cdot q_n^k \end{aligned}$$

### Критерии оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

Составитель \_\_\_\_\_ Н.Б. Андросова  
(подпись)