

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 12.10.2023 09:03:34

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730bf2574d16f5c0ce536f0fc6

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

Строительство объектов тепловой и атомной энергетики

(наименование дисциплины)

Для студентов специальности 08.04.01

Строительство уникальных зданий и сооружений

Курск 2022 г.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (тема) дисциплины "Техническая эксплуатация объектов тепловой и атомной энергетики. Содержание и задачи"

1. Материалы для конструкций тепловых электростанций (применение металла, бетона, железобетона)
2. Перспективные строительные конструкции ТЭС (применение новых видов материалов)
3. Здания тепловых электростанций (структура главного зданий, общие принципы и особенности компоновки здания)
4. Бетонные смеси, влияние температуры на состав бетона
5. Специальные материалы (железосодержащий бетон, бетон с добавкой бора, серпентинитовый бетон, бетон из отходов промышленности)
6. Концептуальная модель системы принятия решений для контроля, диагностики и управления АЭС
7. Концепция построения сети диагностических систем с использованием СКД
8. Контроль акустического шума и влажности (контроль течей)
9. Контроль флюктуаций сигналов РУ

Раздел (тема) дисциплины "Техническая эксплуатация и технология ремонта несущих элементов сооружения"

1. Техническая эксплуатация оснований и фундаментов
2. Техническая эксплуатация стен
3. Техническая эксплуатация перекрытий
4. Техническая эксплуатация крыш
5. Техническая эксплуатация лестниц
6. Техническая эксплуатация перегородок
7. Техническая эксплуатация полов
8. Техническая эксплуатация окон и дверей
9. Техническая эксплуатация внутридомовых инженерных систем

Раздел (тема) дисциплины "Общие сведения о реконструкции зданий, сооружений и застройки"

1. Основные задачи и проблемы реконструкции зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики
2. Оценка технического состояния зданий и сооружений
3. Предварительный осмотр
4. Инструментальное обследование
5. Составление технических заключений по результатам обследования
6. Восстановление, усиление и замена строительных конструкций
7. Методы ремонта различных элементов конструкций
8. Классификация методов усиления
9. Методы замены конструкций

Раздел (тема) дисциплины "Объемно-планировочные и конструктивные решения реконструируемых зданий"

1. Роль комплексного обследования в проблеме вывода из эксплуатации блоков АЭС.
2. Информационная основа, цели, задачи и объекты проведения КИРО.
3. Задачи инженерного обследования
4. Задачи радиационного обследования
5. Программа КИРО
6. Необходимый и достаточный объем КИРО
7. Отличие проведения КИРО на АЭС и обследования промышленных предприятий
8. Методы, способы и средства проведения инженерного обследования

Раздел (тема) дисциплины "Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий"

1. Общие требования к проектам реконструкции
2. Подготовка проектирования.
3. Обследование зданий и сооружений.
4. Нормативные документы органов государственного управления.
5. . Содержание проекта реконструкции.
6. Радиационно-экологические факторы воздействия на внешнюю среду.
7. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения.
8. Необходимые инженерные изыскания
9. Технический регламент безопасности
10. Внешние воздействия природного и техногенного происхождения на промышленные объекты.

Раздел (тема) дисциплины "Проектирование усиления фундаментов. Проектирование усиления стальных конструкций"

1. Оценка технического состояния эксплуатируемых стальных конструкций
2. Проверка прочности существующего фундамента
3. Сбор нагрузок на фундамент
4. Проверка усиления фундамента
5. Проектирование усиления фундамента увеличением площади подошвы
6. Проектирование усиления фундамента буроинъекционными сваями
7. Проектирование укрепления грунтов основания методом силикатизации

Раздел (тема) дисциплины "Проектирование усиления каменных конструкций. Проектирование усиления деревянных конструкций"

1. Основные виды усиления деревянных конструкций
2. Состав проекта деревянных конструкций
3. Основные виды усиления каменных конструкций
4. Объем работ при проектировании усиления каменных конструкций
5. Виды повреждений деревянных конструкций
6. Виды повреждений каменных конструкций
7. Оценка несущей способности и степени повреждения каменных конструкций

Раздел (тема) дисциплины "Проектирование усиления железобетонных конструкций"

1. Исследование по установлению однородности железобетонных конструкций
2. Определение вида, степени и глубины коррозии бетона и арматуры
3. Определение ширины и характера раскрытия трещин, значений прогибов
4. Указания по определению соответствия действительных расчетных схем работы конструкций проектным решениям
5. Состав работ по осмотру и регистрации выявленных повреждений и дефектов по их характерным признакам
6. Состав натурных обмерных работ по измерению геометрических характеристик конструкций, величин внешних повреждений и дефектов
7. Состав работ для инструментального метода контроля
8. Состав и методы лабораторных исследований проб

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Вопросы в закрытой форме

1. Реконструкция и техническое обслуживание
2. Цели и задачи реконструкции зданий.
3. Система технического обслуживания. Капитальный ремонт, модернизация,
4. Предельные затраты на реконструкцию.
Оценка стоимости реконструкции и целесообразности проведения реконструкции.
5. Техническое обслуживание зданий. Ремонт и реконструкция зданий.
6. Причины продления срока эксплуатации
7. В чем отличие реконструкции и продления срока службы
8. Конверсия зданий и сооружений ядерных установок.
9. Перечень документов для обоснования промежуточного варианта–продление срока эксплуатации.
10. Основные факторы, определяющие возможность продления срока эксплуатации.
11. Ранжирование объектов использования атомной энергии при обеспечении безопасности
12. Подготовка блоков АЭС к продлению срока службы.
13. Два этапа подготовки блока АЭС к продлению сроков эксплуатации
14. Основные положения концепции
15. Формирование инвестиционного проекта ПСЭ
16. Реализация инвестиционного проекта ПСЭ
17. Основные целевые показатели реализации концепции.
18. Программа обследования блока для продления срока службы.
19. Вопросы безопасности при реализации концепции
20. Лицензия на продление срока эксплуатации
21. Ключевые проблемы при выводе из эксплуатации блоков АЭС.
22. Роль строительных материалов и конструкций при выводе из эксплуатации зданий и сооружений.
23. Радиоактивное загрязнение
24. Наведенная активность
25. Загрязнение строительных защитных конструкций
26. Объемы РАО
27. Объемы материалов повторного использования
28. Категории РАО
29. Объемы железобетона как РАО
30. Объемы железобетона как материалы повторного использования
31. Роль комплексного обследования в проблеме вывода из эксплуатации блоков АЭС.
32. Информационная основа , цели, задачи и объекты проведения КИРО.
33. Задачи инженерного обследования
34. Задачи радиационного обследования

35. Программа КИРО
36. Необходимый и достаточный объем КИРО
37. Отличие проведения КИРО на АЭС и обследования промышленных предприятий
38. Методы, способы и средства проведения инженерного обследования
39. Приборы неразрушающего контроля для инженерного обследования
40. Основные выводы по результатам КИРО

2. Вопросы в открытой форме

2.1. От каких факторов не зависит проектирование оснований зданий и сооружений?

- a. технологии возведения наземной части здания
- b. геологическое и гидрогеологическое строение грунта
- c. климатические условия района строительства
- d. конструкция сооружаемого здания и фундамента

2.2. Что называют естественными основаниями?

- a. грунты, которые в условиях природного залегания обладают достаточной несущей способностью, чтобы выдержать нагрузку от возводимого здания или сооружения
- b. грунты, которые по механическим свойствам в своем природном состоянии не могут выдерживать нагрузки от зданий и сооружений
- c. слабые грунты с органическими примесями и насыпные грунты

2.3. Что называют искусственными основаниями?

- a. грунты, которые по механическим свойствам в своем природном состоянии не могут выдерживать нагрузки от зданий и сооружений
- b. грунты, которые в условиях природного залегания обладают достаточной несущей способностью, чтобы выдержать нагрузку от возводимого здания или сооружения
- c. основания, не требующие дополнительных инженерных мероприятий по упрочнению грунта

2.4. При расчете фундамента предварительно задаются:

- a. шириной подошвы
- b. характеристиками грунта (j , C , g)
- c. глубиной заложения
- d. модулем деформации (E_0)

2.5. Какие грунты не относят к естественным?

- a. грунты с органическими включениями
- b. супесчаные грунты
- c. лёссовые грунты
- d. глинистые грунты

2.6. Какие мероприятия не входят в комплекс работ по усилению грунтов?

- a. замачивание
- b. уплотнение
- c. цементация
- d. силикатизация

2.7. Как определяются нормативные значения характеристик грунтов?

- a. как среднеарифметическую величину частных результатов определений для каждого выделенного на площадке строительства инженерно-геологического элемента
- b. как среднеарифметическую величину частных результатов определений для наиболее массивного инженерно-геологического элемента
- c. по таблицам, приведенных в нормативных документах

2.8. Для чего устраиваются фундаменты?

- a. для передачи нагрузок от конструкций зданий или сооружений, а также оборудования на грунты основания
- b. для передачи нагрузок от конструкций зданий или сооружений на грунты
- c. для более сосредоточенного распределения нагрузок по поверхности основания

2.9 Какую часть от высоты балок (главных и второстепенных) составляет их ширина?

Выберите один ответ:

- a. $b=4h$;
- б. $b=0,2h$;
- в. $b=0,4h$;
- г. $b=2h$.

2.10 Процент армирования сетчатой кладки определяют из отношения...:

Выберите один ответ:

- a. Площади арматуры к объёму кладки;
- б. Объёма арматуры к объёму кладки;
- в. Объёма арматуры к площади кладки.
- г. Площади арматуры к площади кладки;

2.11 Процент армирования сетчатой кладки определяют из отношения...:

Выберите один ответ:

- a. Площади арматуры к объёму кладки;
- б. Объёма арматуры к объёму кладки;
- в. Объёма арматуры к площади кладки.
- г. Площади арматуры к площади кладки;

2.12 Какой тип плит покрытия имеет размеры 3×12 или 3×6 м, продольные ребра, расположенные на расстоянии 1,5 м, и консольные свесы полок:

Выберите один ответ:

- a. Плиты двухконсольные 2Т;
- б. Плиты крупноразмерные железобетонные сводчатые.
- в. Многопустотные плиты;
- г. Ребристые плиты;

2.13 Железобетонные предварительно напряженные подкрановые балки испытывают динамические воздействия от мостовых кранов и поэтому их применение рационально при кранах среднего режима работы и кранах легкого режима работы грузоподъемностью до ...

Выберите один ответ:

- a. До 20 т
- б. До 15 т
- в. До 50 т
- г. До 30 т

2.14 Установлены ... класса ответственности зданий и сооружений:

Выберите один ответ:

- a. Три
- б. Четыре
- в. Два
- г. Пять

2.15 Железобетонные конструкции должны удовлетворять требованиям расчёта по ... группам предельных состояний:

Выберите один ответ:

- а. Четырем
- б. Трем
- в. Двум
- г. Пяти

2.16 Жесткому заземлению по контуру соответствует

- а. равенство нулю углов поворота
- б. равенство нулю изгибающих моментов
- в. Равенство нулю поперечных сил
- г. ни один из перечисленных ответов
- д. все перечисленные ответы

2.17 Существует ли разница между статическими и динамическими физико-механическими характеристиками конструкций и материалов?

- а. Да, существует.
- б. Нет, не существует
- в. Зависит от цвета конструкции
- г. Зависит от размера конструкции
- д. Зависит от типа конструкции

2.18 Степень свободы механической системы - это?

- а. Число независимых геометрических параметров (обобщенных координат), которые определяют положение всех точек системы в пространстве в любой момент времени и при любом движении
- б. Число зависимых геометрических параметров (обобщенных координат), которые определяют положение всех точек системы в пространстве в любой момент времени и при любом движении
- в. Число зависимых физических параметров (обобщенных координат), которые определяют положение всех точек системы в пространстве в любой момент времени и при любом движении
- г. Число зависимых механических параметров (обобщенных координат), которые определяют положение всех точек системы в пространстве в любой момент времени и при любом движении
- д. Ни один из перечисленных вариантов

2.19 В неустойчивом состоянии энергия системы

- а. Максимальна
- б. Минимальна
- в. Постоянна
- г. Не имеет значения
- д. Все перечисленные варианты

2.20 Энергия системы постоянна для случая

- а. безразличного состояния системы
- б. неустойчивого состояния системы
- в. устойчивого состояния системы
- г. Ни один из перечисленных вариантов
- д. Все перечисленные варианты

2.21 Что из перечисленного влияет на величину коэффициента упругости?

- а. Жесткость системы
- б. Скорость перемещения сосредоточенной массы
- в. Ускорение сосредоточенной массы
- г. Ни один из перечисленных вариантов
- д. Все перечисленные варианты

2.22 Основные методы решения задач устойчивости (наиболее полный ответ)

- а. Статический метод, энергетический метод, динамический метод
- б. Статический метод
- в. Энергетический метод
- г. Динамический метод
- д. Ни один из перечисленных вариантов

2.23 Отклонение - это?

- а. Мгновенное перемещение точки системы относительно положения равновесия
- б. Количество полных колебаний в единицу времени
- в. Время одного полного колебания
- г. Количество полных колебаний за время 2π
- д. Ни один из перечисленных вариантов не верен

2.24 Сколько степеней свободы имеет сосредоточенная масса, расположенная в центре шарнирно опертой балки (рассматривать как плоскую систему)?

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4
- д. 5

2.25 При отношении частоты вынужденных колебаний к частоте собственных колебаний равном единице происходит:

- а. Резонанс
- б. Затухание колебаний во времени
- в. Ничего не происходит
- г. Все перечисленные варианты
- д. Ни один из перечисленных вариантов

2.26 Теорема Лагранжа-Дирихле формулируется следующим образом

- а. если полная потенциальная энергия системы, находящейся в условиях равновесия, имеет минимум по сравнению со всеми достаточно близкими её положениями, то равновесие этой системы устойчивое; во всех остальных случаях равновесие системы будет неустойчивым
- б. если полная потенциальная энергия системы, находящейся в условиях равновесия, имеет максимум по сравнению со всеми достаточно близкими её положениями, то равновесие этой системы устойчивое; во всех остальных случаях равновесие системы будет неустойчивым
- в. перемещения точек системы, действительно имеющие место, сообщают системе максимум потенциальной энергии
- г. Ни один из перечисленных вариантов
- д. Все перечисленные варианты

2.27 Исследование свободных колебаний систем, нагруженных осевыми силами, с определением нагрузки, при которой от дополнительного внешнего воздействия амплитуды колебаний неограниченно возрастают соответствует

- а. динамическому методу
- б. статическому методу
- в. энергетическому методу
- г. Ни один из перечисленных вариантов
- д. Все перечисленные варианты

2.28 Произведение квадрата круговой частоты колебаний системы с одной степенью свободы на статический прогиб под сосредоточенной массой равно:

- а. 2π
- б. 4π
- в. Ни один из перечисленных вариантов
- г. Все перечисленные варианты

2.29 Энергия системы максимальна для случая

- а. неустойчивого состояния системы
- б. устойчивого состояния системы
- в. безразличного состояния системы
- г. Ни один из перечисленных вариантов
- д. Все перечисленные варианты

2.30 Сжато-изогнутыми рамами называют рамы,

- а. в элементах которых возникают усилия сжатия (растяжения) и изгиба
- б. все стержни которых работают только на срез
- в. все стержни которых работают только на смятие
- г. все стержни которых работают только на сжатие или растяжение
- д. ни один из перечисленных вариантов

2.31 Квадрат круговой частоты собственных колебаний системы (массы) с одной степенью свободы равен

- а. Отношению коэффициента упругости системы к массе
- б. Отношению массы к коэффициенту упругости системы
- в. Отношению коэффициента упругости к скорости перемещения массы
- г. Отношению коэффициента упругости к ускорению массы
- д. Все перечисленные варианты

2.32 Свободному концу соответствует

- а. равенство нулю поперечных сил
- б. равенство нулю перемещений на контуре
- в. равенство нулю углов поворота
- г. ни один из перечисленных ответов
- д. все перечисленные ответы

2.33 Каково соотношение между прогибами и жесткостью конструкции?

- а. Эти величины обратно пропорциональны
- б. Эти величины прямопропорциональны
- в. Эти одно и то же
- г. Все варианты верны
- д. Ни один из перечисленных вариантов не верен

2.34 Импульсивная нагрузка - это?

- а. Нагрузка, время действия которой **ЗНАЧИТЕЛЬНО** меньше периода собственных колебаний
- б. Нагрузка, закон изменения которой описывается тригонометрической функцией
- в. Нагрузка, характеризующаяся непрерывно повторяющимися циклами нагружения
- г. Нагрузка, действующая на конструкцию постоянно
- д. Нагрузка, время действия которой мало по сравнению с периодом собственных колебаний системы

2.35 При отсутствии сил сопротивления движению система будет:

- а. Совершать незатухающие колебания
- б. Совершать колебания, затухающие во времени
- в. Ничего не будет происходить
- г. Ни один из перечисленных вариантов
- д. Все перечисленные варианты

2.36 Что понимают под резонансом?

- а. Рост амплитуды колебаний системы при совпадении собственной частоты колебаний системы с частотой воздействия внешней нагрузки
- б. Снижение амплитуды колебаний системы при совпадении собственной частоты колебаний системы с частотой воздействия внешней нагрузки
- в. Рост частоты колебаний при совпадении собственной частоты колебаний системы с частотой воздействия внешней нагрузки
- г. Ни один из перечисленных вариантов
- д. Все перечисленные варианты

2.37 Инерционная сила направлена:

- а. В противоположную сторону по отношению к перемещению
- б. В ту же сторону что и перемещение
- в. Никуда не направлена
- г. Ни один из перечисленных вариантов
- д. Все перечисленные варианты

2.38 Величина силы инерции равна:

- а. Произведению массы на вторую производную от перемещения, взятую по времени
- б. Произведению перемещения на вторую производную от массы, взятую по времени
- в. Произведению первой производной от перемещения по времени на массу
- г. Все перечисленные варианты верны
- д. Ни один из перечисленных вариантов

2.39 Сколько степеней свободы имеет точка на плоскости?

- а. 2
- б. 1
- в. 3
- г. 4
- д. 5

2.40 Сила сопротивления движению направлена

- а. В противоположную сторону по отношению к перемещению
- б. В ту же сторону что и перемещение
- в. Никуда не направлена
- г. Ни один из перечисленных вариантов

д. Все перечисленные варианты

3. Вопросы на соответствие

3.1 Установить соответствие между определениями:

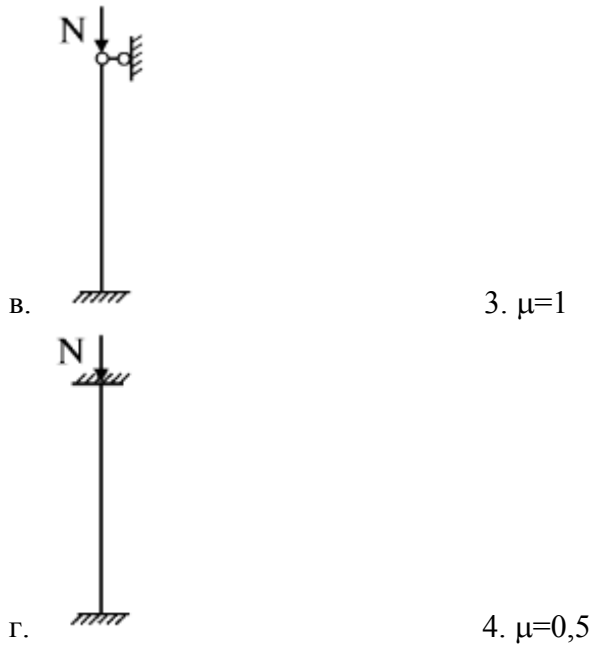
- | | |
|------------------------------------|---|
| а. Периодические нагрузки | 1. Нагрузки, прикладываемые к сооружениям через определенный период |
| б. Случайная динамическая нагрузка | 2. Нагрузки, изменение которых во времени хорошо известны |
| в. Подвижные нагрузки | 3. Нагрузки, положение которых меняется с течением времени |
| г. Детерминированная нагрузка | 4. Нагрузки, изменение которых во времени известно не полностью, но может быть установлено с некоторой вероятностью |

3.2 Установить соответствие между определениями:

- | | |
|---|--|
| а. Динамика сооружений | 1. Системы, в которых происходит рассеяние энергии |
| б. Диссипативные системы моделирующая наличие сил сопротивления | 2. Простейшая диссипативная система, |
| в. Консервативная система | 3. Наука, занимающаяся разработкой принципов и методов расчета сооружений на воздействие различных динамических нагрузок |
| г. Система с затуханием | 4. Система, в которой рассеянием энергии пренебрегают |

3.3 Установить соответствие





3.4 Установить соответствие

- | | |
|-------------------------|---|
| а. Статический метод | 1. Основан на исследовании полной потенциальной энергии системы, которая в положении устойчивого равновесия должна иметь минимальную величину |
| б. Энергетический метод | 2. Основан на составлении уравнений статики, и по имени его автора часто называется методом Эйлера. В основе метода лежит критерий Эйлера: критической силой является наименьшая сила, способная вызвать потерю устойчивости сооружения |
| в. Динамический метод | 3. Основан на задании системе некоторого отклонения и изучении ее колебаний |

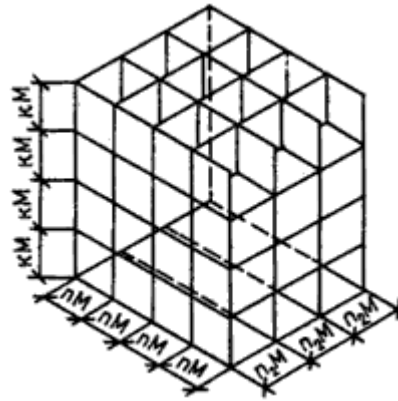
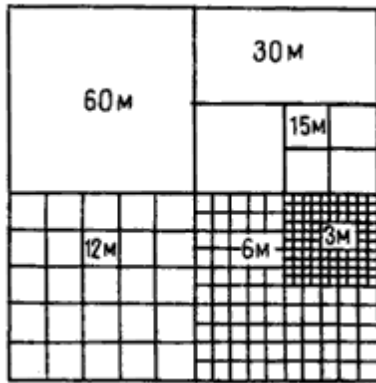
3.5 Установить последовательность алгоритма Монте-Карло интегрирования

- А) Ограничить функцию прямоугольником, площадь которого можно вычислить
- Б) Определить число точек, которые попадут под график функции
- В) Рассчитать площадь области, ограниченной функцией и осями координат
- Г) Заключить в прямоугольник некоторое количество точек, координаты которых определены случайным образом

3.6 Установить последовательность получения статических данных

- А) Подсчет числа событий, в которых непрерывная случайная величина приняла значение меньше, чем была
- Б) Расчет посредством уравнения интегральных законов распределения непрерывной случайной величины
- В) Сбор ежемесячных максимальных значений водосодержания снегового покрова
- Г) Построение вероятностных моделей

3.7 Установить соответствие



- А) Пространственная система модульных плоскостей
- Б) Взаимосвязь укрупненных модулей в плоскости

3.8 Установить последовательность определения статического запаса прочности

$$A) n = \frac{(\sigma_{min})_{min}}{(\sigma_{max})_{max}} = \frac{\eta_{min}}{\xi_{max}}$$

$$B) n(q, P_d) = \frac{\bar{\eta}_{n1} - k_{\eta}(n_1, q, P_d) S_{\eta n3}}{\xi_{n3} + k_{\xi}(n_2, q, P_d) S_{\xi n3}}$$

$$B) n(q, P_d) = \frac{\eta_{min}(q_n, P_{dn})}{\xi_{max}(q_{\xi}, P_{d\xi})}$$

3.9 Установить последовательность случайных процессов

- А) Случайный процесс
- Б) Случайная функция
- В) Случайная величина
- Г) Функция распределения

3.10 Установить последовательность расчета стержневых систем по несущей способности

- А) Вычисление пластического момента сопротивления
- Б) Построение осевых линий
- В) Построение эпюр изгибающих моментов
- Г) Установление окончательного положения осевой линии

4. Вопросы на последовательность

4.1 Установить последовательность вычисления собственных колебаний

- а. $\delta m \ddot{y} + y = 0$
- б. $(d - \lambda E) a_i = 0$
- в. $(d - \lambda E) a_i = 0$
- г. $y_i = a_i \sin(\omega t + \varphi),$

4.2 Установить последовательность вычисления вынужденных колебаний систем с одной степенью свободы без учета сил сопротивления

$$y_{дин} = \frac{P}{m(\omega^2 - \theta^2)} = \frac{P}{m\omega^2 \left(1 - \frac{\theta^2}{\omega^2}\right)} = \frac{P}{m \frac{C}{m} \left(1 - \frac{\theta^2}{\omega^2}\right)} = \frac{P}{C} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{\theta^2}{\omega^2}\right)} = y_{ст} \frac{1}{\left(1 - \frac{\theta^2}{\omega^2}\right)},$$

- а.

$$y'' + \omega^2 y = \frac{P}{m} \sin \theta t.$$

б.

$$\mu = \frac{1}{1 - \frac{\theta^2}{\omega^2}}.$$

$$y_{\text{дин}} = y_{\text{ст}} \mu,$$

в.

где

$$y = A \sin(\omega t + \varphi) + \frac{P}{m(\omega^2 - \theta^2)} \sin \theta t,$$

г.

4.3 Установить последовательность построения и проверки правильности окончательных эпюр M, Q, N

а. $\sum X = 0; \sum Y = 0$ и $\sum M_k = 0$

$$Q_x = Q_x^o + \frac{M_n - M_{n-1}}{\ell_n}$$

б.

$$\sum_0^{\ell} \frac{\overline{M}_i M dx}{EI} = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \text{или} \quad \sum_0^{\ell} \frac{\overline{M}_s M dx}{EI} = 0$$

в.

$$M = M_p + \overline{M}_1 \cdot X_1 + \overline{M}_2 \cdot X_2 + \dots + \overline{M}_n \cdot X_n$$

г.

4.4 Установить последовательность расчета энергетического метода

а. Из условия равенства определяются критическая нагрузка

б. Системе задаются малые перемещения

в. Определяются приращения работ внешних и внутренних сил

4.5 Установить последовательность расчета систем методом сил

а. Значения основных неизвестных находят из условий, что суммарные перемещения по направлениям отброшенных лишних связей в основной и заданной системе должны быть одинаковы.

б. Отброшенные в основной системе лишние связи заменяются усилиями в этих связях, которые принимают за основные неизвестные.

в. Устанавливают степень статической неопределимости системы.

г. Выбирают так называемую основную систему (О.С.), отбрасывая избыточные связи.

д. Определив основные неизвестные, заданную статически неопределимую систему можно заменить статически определимой основной системой, для которой в качестве нагрузок будут заданные внешние силы и усилия в отброшенных связях.

4.6 Установить последовательность метода решения статических задач на устойчивость

$$-EI \frac{d^2 y}{dx^2} = M_x$$

а.

$$D(n) = 0$$

б.

$$y = A \sin(nx) + B \cos(nx) + C(\ell - x)$$

в.

$$M_x = P_{кр} y - R_B(\ell - x).$$

г.

4.7 Установить последовательность расчета динамического метода

- Системе задаются малые перемещения
- Из условия равенства нулю частоты собственных колебаний определяется критическая сила
- Записывается уравнение движения системы

4.8 Установить последовательность действия вибрационной нагрузки

$$P = \bar{P} \sin \theta t,$$

а.

$$\delta m \ddot{y} + y = \delta P$$

б.

$$y = y_{од} + y_{ч} = y_{соб} + y_{вын}$$

в.

$$\delta \bar{P} = y_{ст} = \begin{bmatrix} \bar{y}_{1,ст} \\ \vdots \\ \bar{y}_{n,ст} \end{bmatrix}$$

г.

4.9 Установить последовательность расчета на вибрационную нагрузку

- Определить величины масс, участвующих в колебаниях по степеням свободы и собрать их в диагональную матрицу масс
- Выбрать расчетную схему и массовую модель сооружения
- Решить вековое уравнение $\det[d - \lambda E] = 0$, определить собственные числа λ_i , круговые частоты ω_i , частоты собственных колебаний f_i , периоды колебаний T_i и собственные формы a_i
- Вычислить податливости $\delta_{ij} = M_i \otimes M_j$ и построить матрицу податливости δ

4.10 Установить последовательность расчета колебаний

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

а.

$$y(t) = a \sin(\omega t + \varphi) \text{ или } y(t) = a \cos(\omega t + \varphi),$$

б.

$$a = (y_{max} - y_{min}) / 2.$$

в.

$$y(t) = y(t+T),$$

г.

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 _____



Демьянов А.И.