

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 03.10.2022 10:08:07

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

_____ Металлические конструкции (общий курс)

(наименование дисциплины)

Для студентов специальности 08.05.01

Строительство уникальных зданий и сооружений

Курск 2022 г.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Раздел (тема) дисциплины «Введение. Области рационального применения металлических конструкций (МК).»

1. Классификация сталей по прочностным свойствам.
 - А) Подразделяются на три группы: обычной, повышенной и высокой прочности
 - Б) Углеродистые и легированные
 - В) Мартеновские и кислородно-конвекторные
 - Г) Горячекатаные и термообработанные
 - Д) Кипящие, полуспокойные и спокойные
2. Виды разрушения стали
 - А) Вязкое, квазихрупкое и хрупкое.
 - Б) Отрыв, сдвиг, срез.
 - В) Потеря устойчивости, отрыв, срез.
 - Г) Сдвиг, расслаивание, срез, отрыв.
 - Д) Вязкое, дислокационное, хрупкое.
3. Коэффициент концентрации напряжений
 - А) Отношение максимального напряжения в месте концентрации к номинальному в ослабленном сечении
 - Б) Показатель прочности стали
 - В) Степень неравномерности распределения напряжений
 - Г) Величина радиуса кривизны (остроты) концентратора
 - Д) Показатель перехода стали в пластическое состояние
4. Первая группа предельных состояний
 - А) Потеря несущей способности и (или) полная непригодность к эксплуатации
 - Б) Потеря несущей способности и непригодность к нормальной эксплуатации
 - В) Затруднение нормальной эксплуатации и снижение долговечности

- Г) Разрушение материала и превращение конструкции в геометрически изменяемую систему
- Д) Чрезмерное развитие пластических деформаций и качественное изменение конфигурации сечения
5. Отличие расчётного сопротивления стали от нормативного
- А) Расчётное получается делением нормативного на коэффициент надёжности по материалу
- Б) Расчётное получается делением нормативного на коэффициент надёжности по ответственности
- В) Расчётное получается делением нормативного на коэффициент надёжности по нагрузке
- Г) Расчётное получается путём статистической обработки эксперимента, нормативное определяется заказчиком
- Д) Расчётное получается по диаграмме растяжение-сжатие, нормативное берётся из ГОСТ
6. Что такое сортамент?
- А) Перечень прокатных профилей с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.
- Б) Перечень видов листовой стали с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.
- В) Перечень толсто и тонколистовых профилей с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.
- Г) Перечень прокатных профилей с указанием геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.
- Д) Перечень прокатных и сварных профилей с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.
7. Классификация сварных соединений
- А) Стыковые и угловые
- Б) Непрерывные и прерывистые
- В) Фланговые и лобовые
- Г) Комбинированные и косые
- Д) Односторонние и двусторонние

8. Виды болтов

- А) Грубой, нормальной, повышенной точности, высокопрочные, самонарезающие и анкерные
- Б) Грубой, нормальной, повышенной точности, низкопрочные и высокопрочные, самонарезающиеся и анкерные
- В) Грубой, нормальной, повышенной точности, высокопрочные, самонарезающиеся и фундаментные
- Г) Грубой, нормальной, повышенной прочности, высокопрочные, самонарезающие и фундаментные
- Д) Болты из углеродистой и высокопрочной стали

9. Состав рабочей документации металлических конструкций

- А) Чертежи КМ (конструкции металлические) и КМД (конструкции металлические деталеровочные)
- Б) Чертежи рабочего проекта КМ и КМД и пояснительная записка
- В) Пояснительная записка, общие компоновочные чертежи (КМ), схемы расположения конструкций с таблицами сечений элементов (КМД)
- Г) Пояснительная записка с данными о нагрузках и расчётах конструкций, чертежи КМ и КМД
- Д) Пояснительная записка с данными о нагрузках и расчётах конструкций, чертежи компоновки(КМ) и схемы конструкций (КМД)

10. Распространённые виды сечений стальных балок

- А) Двутавровое и коробчатое
- Б) Двутавровое, швеллерное и из гнутых профилей
- В) Двутавровое, швеллерное, уголковое
- Г) Коробчатое, уголковое сварное, двутавровое
- Д) Сварное швеллерное или уголковое и прокатное двутавровое

Раздел (тема) дисциплины «Металлы, применяемые для несущих и ограждающих конструкций. Работа сталей под нагрузкой. Пластичное и хрупкое разрушение. Нагрузки и воздействия»

1. Типы балочных клеток

- А) Упрощённый, нормальный, усложнённый

- Б) Нормальный, главный, вспомогательный
 - В) Упрощённый, вспомогательный, усложнённый
 - Г) Поэтажный, в одном уровне, пониженный
 - Д) Поэтражный, пониженный, вспомогательный
2. Виды настилов балочных клеток
- А) Плоские стальные листы, щитовой настил, сборные ж/б плиты
 - Б) Гофрированные стальные листы, клефанерные плиты, сборные ж/б плиты
 - В) Плоские стальные листы, щитовой настил, монолитные ж/б плиты
 - Г) Гофрированные стальные листы, щитовой настил, сборные ж/б плиты
 - Д) Плоские стальные листы, щитовой настил, ребристые стальные плиты
3. Высота составной балки определяется
- А) экономическими соображениями, максимально допустимым прогибом, строительной высотой конструкции перекрытия
 - Б) минимально допустимым прогибом, строительной высотой конструкции перекрытия
 - В) экономическими соображениями, максимально допустимым прогибом, сортаментом
 - Г) массой балки, максимально допустимым прогибом, строительной высотой конструкции перекрытия
 - Д) экономическими соображениями, минимально допустимым прогибом, строительной высотой конструкции перекрытия
4. Виды стыков составных балок
- А) Встык и на высокопрочных болтах
 - Б) Встык и на болтах нормальной точности
 - В) Сварное и на высокопрочных болтах
 - Г) Сварное, встык, на высокопрочных болтах
 - Д) Сварное, встык, на высокопрочных болтах, на болтах нормальной точности
5. Виды сопряжений главных балок с колоннами
- А) Опираие на колонну сверху, примыкание к колонне сбоку

- Б) Сварное и на болтах
- В) Через опорное ребро и через фланец
- Г) Опираие на плоскую опорную плиту и на каток
- Д) Примыкание сбоку с помощью фланца или опирание сверху с закреплением болтами

6. Усовершенствованные виды балок

- А) Балки с перфорированной, гибкой, гофрированной стенкой, бистальные, преднапряжённые
- Б) Балки с жёсткими опорами, преднапряжённые, бистальные
- В) Балки с фиксированными усилиями, преднапряжённые, с несимметричным сечением
- Г) Балки с гибкой, гофрированной стенкой, с вырезами в стенке, бистальные, преднапряжённые
- Д) Балки со специальными видами опор, составные, с изменением сечения по длине

7. Составные части центрально сжатых колонн

- А) Оголовок, стержень, база
- Б) Капитель, ствол, база
- В) Капитель, фуст, стереобат
- Г) Оголовок, стержень, стереобат
- Д) Оголовок, основной элемент, опора

8. Виды решёток сквозных колонн

- А) Раскосная, раскосная со стойками, с планками
- Б) Треугольная, раскосная, с планками
- В) С восходящими и нисходящими раскосами, со стойками
- Г) С горизонтально и наклонно расположенными профилями
- Д) Связевая, раскосная, крестовая

9. Типы баз колонн

- А) С траверсой, с фрезерованным торцом, с шарнирным устройством в виде центрирующей плиты

- Б) С траверсой, с фрезерованной базой, с шарнирным устройством в виде центрирующей плиты
- В) С фасонками, с фрезерованным торцом, с шарнирным устройством в виде центрирующей плиты
- Г) С траверсой, с фрезерованным торцом, с фасонками
- Д) С траверсой, с фрезерованным торцом, с шарнирным устройством, с фасонками
10. Элементы ферм
- А) Верхний пояс, нижний пояс, раскосы, стойки
- Б) Раскосы, стойки, планки, фасонки
- В) Раскосы, стойки, фасонки, стержни
- Г) Верхний пояс, нижний пояс, раскосы, стойки, связи
- Д) Верхний пояс, нижний пояс, раскосы, растяжки, стойки

1.2. ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (тема) дисциплины «Метод расчета МК по предельным состояниям. Нормативные и расчетные сопротивления. Расчет МК по предельным состояниям»

1. Исторический обзор методов расчета строительных конструкций
2. Метод расчета по предельным состояниям, его суть
3. Первое предельное состояние
4. Критерии наступления первого предельного состояния
5. Второе предельное состояние
6. Критерии наступления второго предельного состояния
7. Расчет растянутых элементов
8. Расчет сжатых элементов
9. Расчет изгибаемых элементов
10. Проверка местной устойчивости

Раздел (тема) дисциплины «Работа и расчет элементов конструкций»

1. Растянутые элементы
2. Центральные сжатые элементы
3. Внецентренно сжатые элементы
4. Изгибаемые элементы
5. Действие поперечной силы. Срез
6. Потеря общей устойчивости
7. Местная устойчивость
8. Геометрические характеристики сечений
9. Местное действие сосредоточенных сил
10. Смятие

Раздел (тема) дисциплины «Сортамент. Соединения МК: сварные. Конструирование и расчет соединений»

1. Унификация. Сортамент.
2. Прокатные профили
3. Гнутые профили
4. Гнутосварные профили
5. Стыковой сварной шов
6. Соединение внахлестку
7. Тавровый сварной шов
8. Назначение катета шва
9. Длина сварного шва
10. Характеристики материалов сварных соединений

Раздел (тема) дисциплины «Соединения МК: болтовые, заклепочные. Конструирование и расчет соединений»

1. Классы точности болтовых соединений
2. Классы болтов по прочности
3. Работа болтовых соединений на срез
4. Особенности работы высокопрочных болтов
5. Обработка контактирующих поверхностей при соединении на высокопрочных болтах
6. Расстановка болтов
7. Заклепочные соединения, особенности работы и расчета
8. Определение количества болтов в соединении с высокопрочными болтами
9. Определение количества болтов в соединении, работающем на срез
10. Определение количества заклепок в соединении

Раздел (тема) дисциплины «Конструкции балочных клеток, компоновка»

1. Типы балочных клеток
2. Виды настилов балочных клеток
3. Распространённые виды сечений стальных балок
4. Виды настилов балочных клеток
5. Высота составной балки определяется
6. Виды стыков составных балок
7. Виды сопряжений главных балок с колоннами
8. Усовершенствованные виды балок
9. Составные части центрально сжатых колонн
10. Типы баз колонн

Раздел (тема) дисциплины «Расчет настилов и прокатных балок»

1. Определение усилий в настиле
2. Сбор нагрузок
3. Расчет толщины настила
4. Расчет прокатных балок на действие изгибающего момента
5. Расчет на действие поперечной силы
6. Коэффициент надежности по назначению
7. Коэффициент надежности по нагрузке
8. Коэффициент условий работы
9. Расчетные сопротивления прокатных профилей
10. Области применения прокатных балок

Раздел (тема) дисциплины «Конструирование и расчет составных сварных балок. Узлы и стыки стальных составных балок»

1. Оптимальная высота сварной балки
2. Назначение высоты сварной балки
3. Предварительное назначение размеров полок
4. Предварительное назначение размеров стенки
5. Проверка местной устойчивости
6. Расстановка ребер жесткости
7. Проверка сварного шва, крепящего полки к стенке
8. Расчет опорного узла
9. Расчет болтового соединения отправных элементов
10. Схемы сопряжения главных и второстепенных балок

Раздел (тема) дисциплины «Центрально сжатые колонны сплошного и сквозного сечения»

1. Расчет сплошных колонн из прокатных двутавров
2. Расчет сквозных колонн
3. Расчетные длины для проверки из условия общей устойчивости
4. Предельные гибкости
5. Расчет соединительных планок на срез
6. Конструирование оголовка колонны
7. Конструирование базы колонны
8. Расчет опорной плиты
9. Варианты сопряжения стержня колонны с опорной плитой
10. Траверсы для соединения стержня колонны с опорной плитой

Раздел (тема) дисциплины «Конструирование и расчет стержня, оголовка и базы колонн»

1. Расчет стержня колонны на сжатие
2. Расчет фактической гибкости
3. Определение коэффициента продольного изгиба
4. Уменьшение расчетных длин ветвей сквозных колонн
5. Расчетные модели сквозных колонн
6. Расчет опорного ребра балки на смятие
7. Расчет опорной плиты на изгиб
8. Конструирование оголовка колонны
9. Конструирование базы колонны
10. Расчет сварных швов

Раздел (тема) дисциплины «Компоновка рамы и определение основных размеров.

Нагрузки, действующие на раму»

1. Определение размеров ВЧК колонны
2. Определение размеров НЧК колонны
3. Определение высоты конструкции покрытия
4. Одноэтажные промздания со светоаэрационным фонарем
5. Постоянные нагрузки на раму
6. Крановые нагрузки на раму
7. Ветровая нагрузка
8. Снеговая нагрузка
9. Сейсмические воздействия
10. Временные нагрузки

Раздел (тема) дисциплины «Статический расчет рам, составление расчетных сочетаний усилий»

1. Расчетная схема для расчета «вручную»
2. Расчетная схема для расчета в программном комплексе по МКЭ
3. Учет постоянных и длительных нагрузок
4. Режимы работы кранового оборудования
5. Учет действия ветровой нагрузки
6. Учет действия крановой нагрузки
7. Учет действия снеговой нагрузки
8. Расчетные сочетания нагрузок
9. Расчетные сочетания усилий
10. Коэффициенты сочетания нагрузок

Раздел (тема) дисциплины «Конструирование и расчет колонн. Расчетные длины ступенчатых колонн»

1. Расчёт на прочность
2. Расчёт на устойчивость
3. Расчёт на срез
4. Коэффициент влияния технологии сварки на разрушение проката
5. Геометрические характеристики сечений
6. Радиус инерции
7. Статический момент отсеченной части сечения
8. Момент инерции сечения
9. Момент сопротивления сечения
10. Назначение катетов швов

Раздел (тема) дисциплины «Конструирование и расчет сплошных и сквозных колонн»

1. Расчет стержня колонны на сжатие
2. Расчет фактической гибкости
3. Определение коэффициента продольного изгиба
4. Уменьшение расчетных длин ветвей сквозных колонн
5. Расчетные модели сквозных колонн
6. Расчет опорного ребра балки на смятие
7. Расчет опорной плиты на изгиб
8. Конструирование оголовка колонны
9. Конструирование базы колонны
10. Расчет сварных швов

Раздел (тема) дисциплины «Стальные фермы. Очертания, типы решеток, генеральные размеры, типы сечений легких ферм»

1. Фермы треугольного очертания
2. Сегментные фермы
3. Трапециевидные фермы
4. Арочные фермы
5. Полигональное очертание ферм
6. Ромбическая решетка
7. Треугольная решетка
8. Шпренгельная решетка
9. Фермы с затяжками
10. Предварительно напряженные фермы

Раздел (тема) дисциплины «Конструирование и расчет легких ферм»

1. Фермы из гнутосварных профилей
2. Расчет сварных соединений пояса и раскосов
3. Расчет стенок гнутосварных профилей на продавливание
4. Расчет фланцевых соединений отправных элементов
5. Расчет опорного узла
6. Расчет фермы из парных уголков
7. Назначение длин сварных швов
8. Назначение размеров фасонки
9. Виды сопряжений ферм с колоннами
10. Горизонтальные связи по верхнему и нижнему поясам ферм

Раздел (тема) дисциплины «Типы подкрановых конструкций. Нагрузки, действующие на подкрановые балки. Конструирование и расчет подкрановых балок, расчет основных соединений»

1. Подкрановые балки
2. Расчет на наиболее невыгодное положение крана
3. Определение усилий в подкрановых балках
4. Подкрановые фермы
5. Расстановка ребер жесткости
6. Крепление подкрановых рельсов к подкрановой балке
7. Крепление подкрановой балки к колонне
8. Расчет подкрановых балок на местное действие нагрузки
9. Местная устойчивость стенки балки
10. Опорный узел подкрановой балки

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 ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ (КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ)

Задание на курсовой работу в 7 семестре

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Таблица П1 – Размеры рабочей площадки

| Шифр | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | И | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т | У |
|--|-------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| Размер площадки в плане | 3Ах3В | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Шаг колонн в продольном направлении, А (м) | 12 | | | 14 | | | 15 | | | 16 | | | 18 | | | 20 | | |
| Шаг колонн в поперечном направлении В (м) | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 6,0 | 6,5 | 7,0 |
| Строительная высота _{стр} (м) | 1,60 | | | 1,75 | | | 1,90 | | | 2,05 | | | 2,20 | | | 2,35 | | |

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Таблица П2 – Отметка верха настила

| Шифр | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Отметка верха настила (м) | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 10,0 | 11,0 |

Таблица П3 – Нормативная равномерно распределенная нагрузка

| Шифр | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Нагрузка (кН/м ²) | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 |

Таблица П4 – Класс стали настила и балок настила

| Шифр | 1 | 2 | 3 |
|--------------|------|------|------|
| Класс бетона | C245 | C255 | C345 |

Таблица П5 – Класс стали главной балки

| Шифр | 1 | 2 | 3 |
|------|---|---|---|
| | | | |

| | | | |
|--------------|------|------|------|
| Класс бетона | C245 | C255 | C345 |
|--------------|------|------|------|

Таблица П6 – Класс стали колонны

| | | | |
|--------------|------|------|------|
| Шифр | 1 | 2 | 3 |
| Класс бетона | C245 | C255 | C345 |

Таблица П7 – Класс бетона фундамента

| | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|
| Шифр | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Класс бетона | B10 | B15 | B20 | B25 |

Таблица П8 –Тип сечения колонны

| | | |
|---------------------|--------------------------|--|
| Шифр | 1 | 2 |
| Тип сечения колонны | Сплошной сварной двутавр | Сквозное сечение из двух прокатных швеллеров или двутавров |

Задание на курсовой проект в 8 семестре

Таблица П9 – Задание к курсовому проекту «СТАЛЬНОЙ КАРКАС ОДНОЭТАЖНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ»

| Грузоподъемность крана (кН) | Режим работы крана | Пролет здания (м) | Отметка головки рельса (м) | Длина здания (м) | Место строительства | Класс стали колонны и подкранов | Класс стали фермы | Конструкция фермы | Класс бетона фундамента |
|---|--|---|---|--|---|---------------------------------|-------------------------------|--|--|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. 300/50 2. 500/100 3. 800/200 4. 1000/200 5. 1250/200 6. 1600/320 7. 2000/320 | 1. 1К...3К 2. 4К...6К 3. 7К 4. 8К | 1. 21 2. 24 3. 27 4. 30 5. 33 6. 36 7. 42 | 1. 12 2. 13 3. 14 4. 15 5. 16 6. 17 7. 18 | 1. 84 2. 96 3. 108 4. 120 5. 132 6. 144 | 1. Москва 2. Орел 3. Мурманск 4. Краснодар 5. Чита 6. Пермь 7. Омск 8. Южно-Сахалинск 9. Игарка | 1. C245 2. C255 3. C345 | 1. C245 2. C255 3. C345 | 1. Из парных уголков 2. С поясами из тавров | 1. B10 2. B12,5 3. B15 4. B20 |

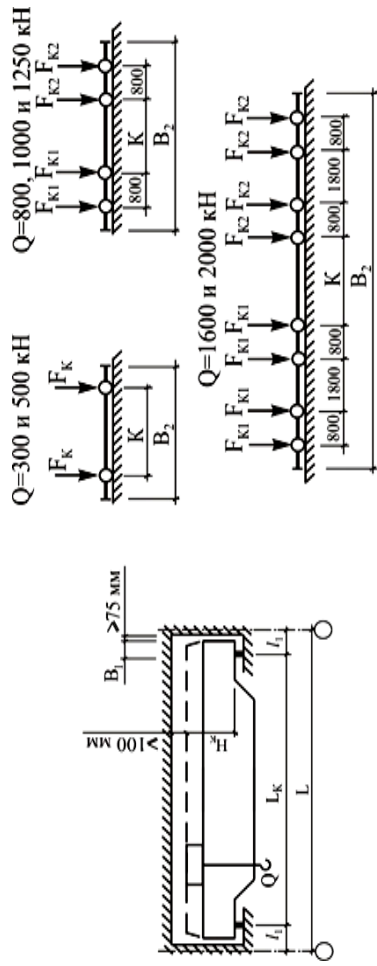


Таблица П 10 – Справочные данные по мостовым кранам

| Грузоподъемность крана Q (кН) | Пролет здания (м) | Размеры крана (мм) | | | Максимальное нормативное давление колеса крана (кН) | Вес тележки G _т (кН) | Вес крана с тележкой G _к (кН) | Тип кранового рельса | Высота рельса (мм) | Высота подкрановой балки при шаге колонн (м) | |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|----------------|----------------|---|---------------------------------|--|----------------------|--------------------|--|------|
| | | H _к | B ₁ | B ₂ | | | | | | 6 | 12 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 6 | 12 |
| 300/50 | 24 | 2750 | | 6300 | 315 (326) | 120 | 520 (560) | КР-70 | 120 | 1000 | 1500 |
| | 30 | 2750 | 300 | 6300 | 345 (355) | 620 (680) | | | | | |
| | 36 | 3000 | 6850 | 5600 | 380 (390) | 740 (800) | | | | | |

| | |
|-------------------|---|
| Назначение здания | 1 |
| | 1. Кузнечный 2. Литейный 3. Сборочный 4. Электродный 5. Конверторный 6. Электролизный 7. Прокатный 8. Механический 9. Ремонтный |

Таблица П 10 (продолжение) – Справочные данные по мостовым кранам

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|----------------|----------------------|-------|------|--------------------------|--------------|------------------------|-------|-----|------|------|
| 500/100 | 24 30 | 3150 300 | 6700 | 5320 | 470 (470) 500 (510) | 180 (185) | 665 (690) 780 (795) | КР-80 | 130 | 1000 | 1500 |
| 800/200 | 24 30 | 3700 4000 | 9100 | 4350 | 350 370 380 400 | 380 | 1100 1300 | КР100 | 150 | 1000 | 1600 |
| 1000/200 | 24 30 | 3700 4000 | 9350 | 4600 | 410 450 480 | 410 | 1250 1450 | КР120 | 170 | 1000 | 1600 |
| 1250/200 | 24 30 | 4000 4000 | 9350 | 4600 | 480 520 550 | 430 | 1350 1550 | КР120 | 170 | 1000 | 1800 |
| 1600/320 | 24 30 36 | 4800 4800 4800 | 10500 | 1500 | 310 330 350 370 | 650 | 1750 1950 2220 | КР120 | 170 | 1000 | 1800 |
| 2000/320 | 24 30 | 4800 4800 | 10800 | 1500 | 370 400 410 | 700 | 1850 2150 | КР120 | 170 | 1000 | 1800 |

Примечание. Цифры в скобках относятся к кранам режимов работы 7К и 8К

2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Вопросы в закрытой форме

1. Области применения стальных каркасов.
2. Состав каркаса промздания.
3. Размещение колонн в плане.
4. Определение вертикальных размеров промздания.
- Определение горизонтальных размеров промздания
5. Общая характеристика нагрузок на ОПЗ (одноэтажное промышленное здание).
6. Постоянные нагрузки на раму ОПЗ.
7. Снеговые нагрузки на раму ОПЗ
8. Крановые нагрузки на ОПЗ.
9. Ветровые нагрузки на ОПЗ.
10. Учет пространственной работы каркаса ОПЗ при работе рам.
11. Определение усилий в элементах рам ОПЗ.

12. Типы колонн ОПЗ.
13. Условия закрепления колонн ОПЗ.
14. Определение расчетных длин ступенчатых колонн в плоскости рамы.
15. Определение расчетных длин ступенчатых колонн из плоскости рамы.
16. Типы сечений сплошных внецентренно сжатых колонн
17. Компоновка сечения сплошных внецентренно сжатых колонн.
18. Проверка устойчивости сплошных внецентренно сжатых колонн в плоскости рамы.
19. Проверка устойчивости сплошных внецентренно сжатых колонн из плоскости рамы
20. Типы сечений сквозных внецентренно сжатых колонн.
21. Компоновка сечения сквозных внецентренно сжатых колонн.
22. Определение усилий в ветвях сквозных внецентренно сжатых колонн.
23. Проверка устойчивости ветвей сквозных внецентренно сжатых колонн.
24. Расчет решетки сквозных внецентренно сжатых колонн.
25. Проверка устойчивости сквозных внецентренно сжатых колонн, как единого стержня.
26. Конструкция узла сопряжения верхней и нижней части ступенчатой колонны.
27. Расчет узла сопряжения верхней и нижней части ступенчатой колонны.
28. Типы баз сквозных внецентренно сжатых колонн.
29. Базы сплошных внецентренно сжатых колонн.
30. Конструирование базы сплошных внецентренно сжатых колонн.
31. Расчет базы сплошных внецентренно сжатых колонн.
32. Базы сквозных внецентренно сжатых колонн.
33. Конструирование базы сквозных внецентренно сжатых колонн с траверсами.
34. Расчет базы сквозных внецентренно сжатых колонн с траверсами.
35. Характеристика подкрановых конструкций.
36. Конструктивное решение сплошных подкрановых балок.
37. Нагрузки на подкрановые балки.
38. Узлы крепления подкрановых балок в колоннах.
39. Проверка прочности подкрановых балок.
40. Местные напряжения в стенках подкрановых балок.
41. Общая характеристика и области применения стальных ферм.
42. Системы решеток ферм.
43. Типы ферм по очертанию.
44. Типы сечений стержней легких ферм.
45. Типы сечений стержней тяжелых ферм.
46. Строительный подъем ферм.
47. Обеспечение устойчивости ферм.
48. Конструирование ферм из одиночных уголков.
49. Конструирование ферм из парных уголков.
50. Конструирование ферм с поясами из тавров.
51. Конструирование ферм из труб.
52. Нагрузки на фермы, работающие в составе ОПЗ.
53. Подбор сечения стержней легких ферм
54. Предельная гибкость стержней ферм.
55. Подбор сечения стержней легких ферм по предельной гибкости.

- 56. Укрупнительные стыки ферм.
- 57. Вертикальные связи в каркасе ОПЗ.
- 58. Связи по покрытию ОПЗ.

2. Вопросы в открытой форме

1. Строительная сталь 15ХСНД – это... Выберите правильный ответ

- А) низколегированная повышенной прочности.
- Б) малоуглеродистая обычной прочности.
- В) низколегированная высокой прочности.
- Г) низколегированная обычной прочности.

2. Строительная сталь 16Г2АФ – это... Выберите правильный ответ

- А) малоуглеродистая обычной прочности.
- Б) низколегированная повышенной прочности.
- В) низколегированная высокой прочности.
- Г) низколегированная обычной прочности.

3. Строительная сталь ВСтЗГпс – это... Выберите правильный ответ.

- А) низколегированная высокой прочности.
- Б) малоуглеродистая обычной прочности.
- В) низколегированная повышенной прочности.
- Г) низколегированная обычной прочности.

4. В состав стали 12ГН2МФАЮ под буквой Г в качестве добавки входит... Выберите правильный ответ

- А) медь.
- Б) магний.
- В) марганец.
- Г) молибден.

5. В состав стали 12ГН2МФАЮ под буквой М входит в качестве добавки... Выберите правильный ответ.

- А) медь.
- Б) магний.
- В) марганец.

Г) молибден.

6. В состав стали 16Г2АФ под буквой Ф входит в качестве добавки... Выберите правильный ответ.

А) феррит.

Б) фосфор.

В) ванадий.

Г) вольфрам.

7. Какой буквой обозначается бор, входящий в состав стали? Выберите правильный ответ

А) Б

Б) В

В) Р

Г) П

8. Какой буквой обозначается кремний, входящий в состав стали? Выберите правильный

ответ

А) К

Б) С

В) Г

Г) Р

9. В зависимости от степени раскисления спокойными могут быть... Выберите правильный ответ

А) малоуглеродистые и низколегированные стали.

Б) только малоуглеродистые стали.

В) малоуглеродистые и низколегированные стали повышенной прочности.

Г) малоуглеродистые и низколегированные стали высокой прочности.

10. Термообработанные стали плохо свариваются. Разупрочнение стали в околошовной зоне может достигать 5 – 30 %. Какие карбидообразующие элементы вводят в состав стали для снижения эффекта разупрочнения? Выберите правильный ответ

А) Никель, медь.

Б) Молибден, ванадий.

В) Кремний, хром.

Г) Алюминий, марганец.

11. Предел текучести – это ... Выберите правильное продолжение

А) напряжение, при котором деформации растут без изменения нагрузки.

Б) напряжение, при котором материал работает линейно по закону Гука.

В) наибольшее условное напряжение в процессе разрушения образца (предельная разрушающая нагрузка, отнесенная к первоначальной площади поперечного сечения).

Г) напряжение, при котором материал разрушается независимо от размера приложенной нагрузки.

12. Сталь состоит в основном из феррита (основа) с включением зерен перлита, причем:

А) Зерна перлита прочнее ферритовой основы.

Б) Ферритовая основа прочнее зерен перлита.

В) Прочность феррита и перлита примерно одинакова.

13. В каком соответствии находится сталь и чистое железо?

А) Прочность стали выше прочности чистого железа.

Б) Прочность чистого железа выше прочности стали (из-за имеющихся в стали вредных примесей).

В) Прочность стали примерно равна прочности чистого железа.

14. Болты класса точности В и С не рекомендуется ставить в соединениях, работающих на... Выберите правильное продолжение.

А) сдвиг.

Б) изгиб.

В) растяжение.

15. Процесс старения стали можно резко усилить:

А) Невысоким нагревом до температуры 200 оС.

Б) Небольшим охлаждением до температуры -40 оС.

В) Нагрузением образцов стали в упругой стадии.

16. Старению стали способствуют:

А) длительная работа конструкций.

Б) механические воздействия и развитие пластических деформаций.

В) температурные колебания.

17. Имеем стальной лист толщиной 20 мм из стали 15ХСНД. Какая из легирующих добавок, входящая в состав стали, делает этот лист обладающим повышенной хрупкостью?

А) хром.

Б) кремний.

В) никель.

18. Углерод ... выберите правильное продолжение.

А) повышает прочность стали, снижает ее пластичность, ухудшает свариваемость.

Б) повышает прочность стали, повышает ее пластичность, ухудшает свариваемость.

В) повышает прочность стали, снижает ее пластичность, улучшает свариваемость.

19. Как можно повысить усталостную прочность конструкции?

А) нагревом мест концентрации напряжений.

Б) охлаждением мест концентрации напряжений.

В) созданием в местах концентрации напряжений предварительного напряжения.

20. Какие стали наиболее чувствительны к концентрации напряжений?

А) Стали повышенной и высокой прочности.

Б) Стали обычной прочности.

В) Все стали одинаково чувствительны к концентрации напряжений.

21. Мерой эффективности, т.е. выгодности сечения балки как конструкции, работающей на изгиб, является ядровое расстояние, равное ... Выберите правильный ответ.

А) площади сечения к моменту сопротивления.

Б) момента сопротивления к площади сечения.

В) момента сопротивления к моменту инерции.

Г) момента инерции к моменту сопротивления.

22. Алюминиевые сплавы переходят в пластическое состояние при температуре ... Выберите правильный ответ.

А) 400 оС.

Б) 300 оС.

В) 200 оС.

23. Физический износ металлических конструкций связан главным образом ...

Продолжите

А) с частыми отказами в работе.

Б) с невозможностью длительной работы.

В) с процессами коррозии.

24. Прочность феррита, составляющего основу стали, повышают добавками ...

А) марганца.

Б) углерода.

В) никеля.

25. Увеличение сопротивления стали хрупкому разрушению обеспечивается простейшей термической обработкой:

А) закалкой.

Б) цементацией.

В) нормализацией.

26. Предельным называется состояние конструкции, при котором ... Выберите правильное продолжение из предложенных вариантов.

А) происходит глобальное разрушение конструкции.

Б) она перестает удовлетворять эксплуатационным требованиям.

В) происходят чрезмерные ее перемещения, затрудняющие нормальную эксплуатацию конструкции.

Г) в конструкции происходят необратимые разрушения и деформации.

27. Для определения расчетной нагрузки нормативную нагрузку... Выберите правильное продолжение из предложенных вариантов.

А) умножают на коэффициент надежности по нагрузке.

Б) делят на коэффициент надежности по нагрузке.

В) умножают на коэффициент условий работы.

28. Для определения расчетного сопротивления стали нормативное сопротивление ... Выберите правильное продолжение из предложенных вариантов.

А) умножают на коэффициент надежности по материалам.

Б) умножают на коэффициент условий работы.

В) делят на коэффициент надежности по материалам.

29. Для учета совместного действия нагрузок вводится коэффициент сочетаний, на который ... Выберите правильное продолжение из предложенных вариантов.

А) умножают нормативные нагрузки.

Б) умножают расчетные нагрузки.

В) делят расчетные нагрузки.

30. Разность между несущей способностью и действующим усилием называют ... Выберите правильное продолжение из предложенных вариантов.

А) резервом надежности.

Б) резервом прочности.

В) резервом долговечности.

31. Предельный относительный прогиб для балок настила принимается равным...

А) 1/150

Б) 1/250

В) 1/400

32. При шарнирном сопряжении балок с колоннами на колонну передается... Выберите правильное продолжение.

А) Опорная реакция

Б) Изгибающий момент

В) Опорная реакция и изгибающий момент

Г) Опорная реакция и крутящий момент

33. Расстояние между балками настила для железобетонного настила принимается равным... Выберите правильное продолжение.

А) 2,0 - 3,5 м

Б) 2,0 - 4,0 м

В) 2,5 - 3,5 м

Г) 2,5 - 4,0 м

34. Назовите состав нормальной балочной клетки.

А) Балки настила, вспомогательные и главные балки.

Б) Балки настила и вспомогательные балки.

В) Балки настила и главные балки.

Г) Вспомогательные и главные балки.

35. Оптимальная высота балки – это высота, при которой... Выберите правильное продолжение.

А) обеспечиваются оптимальные гибкость и жесткость.

Б) передается оптимальная нагрузка.

В) обеспечивается наименьший расход материала на балку.

Г) масса поясов зависит от массы стенки.

36. Почему нерационально применение в балках поясных листов толщиной более 30 мм?

А) Большой расход металла.

Б) Существенно увеличивается прогиб балки.

В) Существенно повышается стоимость балки.

Г) Они имеют пониженные расчетные сопротивления.

37. Проверка местной устойчивости поясов и стенки прокатных балок... Продолжите.

А) производится обязательно для любой приложенной нагрузки.

Б) производится в случае приложения только критической нагрузки.

В) производится только для ответственных конструкций.

Г) не производится.

38. В каких местах балки производят проверку совместного действия нормальных и касательных напряжений?

А) В середине пролета и на опоре.

Б) В середине пролета и в месте изменения сечения.

В) В месте изменения сечения и на опоре.

Г) В середине пролета.

39. Какое сопряжение главных и второстепенных балок способно передать наибольшие опорные реакции?

А) Этажное.

Б) В одном уровне.

В) Передаваемые опорные реакции одинаковы для различных сопряжений.

Г) Сопряжения и опорные реакции не взаимосвязаны.

40. В каких случаях применяется этажное сопряжение балок?

А) В многоэтажных зданиях.

Б) Для уменьшения строительной высоты.

В) Для получения более простого способа сопряжения.

Г) Только в одноэтажных зданиях.

3. Вопросы на соответствие.

1.

В зависимости от назначения малоуглеродистая сталь поставляется по трем группам.

Установите правильное соответствие.

| | | |
|---|---|----------|
| 1 | По механическим свойствам | Группа А |
| 2 | По химическому составу | Группа В |
| 3 | По механическим свойствам и химическому составу | Группа Б |

2.

Некоторые примеси оказывают вредное влияние на свойства сталей. Установите правильное соответствие:

| | |
|----------|---|
| Фосфор | Повышает хрупкость сталей особенно при низких температурах, снижает пластичность при повышенных температурах. |
| Кислород | Способствует образованию трещин, делает сталь красноломкой. |
| Сера | Повышает хрупкость сталей. |
| Азот | Способствует старению стали, делает ее хрупкой. |

3.

Введение различных металлов изменяют свойства сталей. Установите правильное соответствие:

| | |
|----------|--|
| Кремний | Повышает твердость стали, снижает пластические свойства стали, способствует получению высокопрочной стали при закалке. |
| Марганец | Повышает прочность стали, хороший раскислитель, снижает вредное влияние серы |
| Молибден | Повышает прочность стали, хороший раскислитель, ухудшает свариваемость стали |
| Медь | Повышает прочность стали, увеличивает стойкость ее против коррозии, способствует старению стали. |

4.

Образование протяженной площадки текучести при нагружении присуще только сталям, содержащим 0.1...0.3 % углерода. Почему стали, содержащие больше 0.3 % и меньше 0.1 % углерода не образуют протяженную площадку текучести при нагружении?

Установите правильное соответствие:

| | |
|--|---|
| Стали с содержанием углерода менее 0,1 % | Имеют недостаточно зерен перлита для сдерживания сдвигов по зернам феррита. |
| Стали с содержанием углерода более 0,3 % | Имеют много зерен перлита и они не дают возможности развиваться по ним сдвигам. |

5.

Исчерпание несущей способности длинных гибких стержней, работающих на осевое сжатие, происходит от потери устойчивости. При фиксированном значении критической силы N для идеально упругого и прямолинейного стержня, давая стержню возможное перемещение, можно подсчитать приращение работ внешних δA_e и внутренних δA_i сил.

Требуется определить состояние стержня при различных соотношениях сил.

| | |
|---------------------------|--------------|
| $\delta A_i > \delta A_e$ | критическое |
| $\delta A_i < \delta A_e$ | неустойчивое |
| $\delta A_i = \delta A_e$ | устойчивое |

6.

К предельным состояниям относятся:

| Предельное состояние | К ним относятся |
|----------------------|---|
| 1. Первое | А. деформации в результате прогиба, осадок |
| 2. Второе | Б. потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера |
| | В. недопустимые деформации конструкций в результате прогиба, образования или раскрытия трещин |
| | Г. образование и раскрытие трещин |

К данным видам нагрузок относятся:

| Значение нагрузки | Определение |
|-------------------|---|
| 1. Нормативное | А. произведение нормативного значения на коэффициент γ_f |
| 2. Расчетное | Б. установленное нормами |
| | В. произведение нормативного значения на коэффициент γ_n |
| | Г. произведение нормативного значения на коэффициент γ_c |

7.

8.

К данным видам нагрузок относятся:

| Соппротивление материала | Определение |
|--------------------------|--|
| 1. Нормативное | А. установленное нормами предельное значение напряжений в материале |
| 2. Расчетное | Б. получаемое делением нормативного значения на коэффициент надёжности по нагрузке γ_f |
| | В. получаемое делением нормативного значения на коэффициент надёжности по материалу γ_i |
| | Г. получаемое делением нормативного значения на коэффициент условий работы γ_c |

9.

| Величина | Определение |
|------------------|---|
| 1. $\sigma_{пц}$ | А. наибольшее напряжение, при котором справедлив закон Гука |
| 2. σ_T | Б. наибольшее напряжение, после достижения которого материал начинает разрушаться |
| | В. напряжение, при котором сталь «течёт» |
| | Г. предел выносливости |

Данные обозначения напряжений соответствуют следующим определениям:

10.

Данные обозначения напряжений соответствуют следующим определениям:

| Величина | Определение |
|------------------|---|
| 1. σ_T | А. наибольшее напряжение, при котором справедлив закон Гука |
| 2. $\sigma_{вр}$ | Б. наибольшее напряжение, после достижения которого материал начинает разрушаться |
| | В. напряжение, при котором сталь «течёт» |
| | Г. предел выносливости |

4. Вопросы на последовательность

1. Установить последовательность компоновки конструктивной схемы здания

- А) Определение вертикальных размеров зданий
- Б) Определение высоты подкрановой балки и колонны
- В) Определение размеров стропильной фермы

2. Установить соответствие расчета поперечной рамы

- А) Выбор расчетной схемы
- Б) Сбор нагрузок
- В) Расчет на собранные нагрузки

3. Установить последовательность расчета подкрановой балки

- А) Сбор нагрузок
- Б) Определение расчетных усилий
- В) Подбор сечения
- Г) Проверочные расчеты
- Д) Расчет опорных ребер
- Е) Расчет сварных швов

4. Установить последовательность конструктивного расчета фермы

- А) Подбор сечения стержней фермы
- Б) Проверочные расчеты
- В) Расчет узлов

5. Установить последовательность расчета колонны

- А) Определение расчетных длин
- Б) Подбор сечения верхней части колонны
- В) Подбор сечения нижней части колонны
- Г) Расчет решетки подкрановой части колонны
- Д) Расчет и конструирование базы колонны

6. Установить последовательность расчета соединений со стыковыми швами

$$l_w = l_{w,r} + 1\text{см} = \frac{N_w \cdot \gamma_n}{\beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c} + 1\text{см}$$

$$l_w = l_{w,r} + 1\text{см} = \frac{N_w \cdot \gamma_n}{\beta_z \cdot k_f \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c} + 1\text{см}$$

А)

Б) $\sqrt{\sigma_{wx}^2 + \sigma_{wy}^2 - \sigma_{wx} \cdot \sigma_{wy} + 3 \cdot \tau_{wxy}^2} \leq 1,15 \cdot R_{wy} \cdot \gamma_c$

В) $\sigma_w = \frac{M \cdot \gamma_n}{W_w} \leq R_{wy} \cdot \gamma_c$

В)

Г) $\sigma_w = \frac{N \cdot \gamma_n}{t \cdot l_w} < R_{wy} \cdot \gamma_c$

Г)

7. Установить последовательность подбора сечения балок при упругой работе материала

- А) Проверка прочности балок в сечении с максимальным изгибающим моментом
- Б) Проверка прочности балок в сечении с максимальной поперечной силой
- В) Проверка жесткости балок

Г) Проверка балки на общую устойчивость

8. Установить последовательность расчета проверки местной устойчивости стенки балки

А)
$$\bar{\lambda}_w = \frac{h_{ef}}{t_w} \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}}$$

Б)
$$t_h \geq 2 \cdot b_h \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}}$$

В)
$$\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\sigma_{cr}} + \frac{\sigma_{loc}}{\sigma_{loc,cr}}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_{cr}}\right)^2} \leq \gamma_c$$

9. Установить последовательность расчета на устойчивость

А)
$$\sigma = \frac{N}{\varphi_\epsilon \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

Б)
$$\lambda_{y,red} = \sqrt{\lambda_y^2 + \alpha_1 \cdot \frac{A}{A_p}}$$

В)
$$\frac{N}{c \cdot \varphi_y \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

Г)
$$\sigma = \frac{N_{em}}{\varphi_{em} \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

10. Установить последовательность расчета на устойчивость листовых конструкций (цилиндрические оболочки)

$$\sigma_1 \leq \gamma_c \cdot \sigma_{cr1}$$

А)
$$\sigma_1 = P \cdot r_2 / 2 \cdot t$$

Б)
$$\Psi = 0,97 - (0,00025 + 0,95 \cdot R/E) \cdot r_2/t$$

$$\sigma_2 \leq \gamma_c \cdot \sigma_{cr2}$$

В)
$$\sigma_2 = P \cdot r_2 / t$$

Г)
$$\sigma_1 / \sigma_{cr1} + \sigma_2 / \sigma_{cr2} \leq \gamma_c$$

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 _____ А.В. Турков