Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Троицкий технологический техникум»

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ЦМК
Абзалилова Г.А.
«30» апреля 2026 г.

Комплект
оценочных средств по учебной дисциплине

ОП.12 Методы проектирования строительных конструкций

Основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

По специальности СПО
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработчик:
Меркульев П.А., преподаватель
профессионального цикла
ГБПОУ «ТТТ»

Троицк, 2026 год

1.1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП.12 Методы проектирования строительных конструкций (далее - УД) основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП) по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Комплект оценочных средств позволяет оценивать:

1. Формирование элементов профессиональных компетенций (ПК) и элементов общих компетенций (ОК):

Таблица 1

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки (№ заданий)
1	2	3
ПК 1.2 Разработка узлов и деталей конструктивных элементов зданий;	разрабатывает узлы и детали конструктивных элементов зданий	ПрЗ СК Курсовая работа
ПК 1.2Выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции	Выполняет расчёты нагрузок действующих на конструкции	
ПК 1.2 Выполнять статический расчет;	выполняет статический расчёт;	
ПК 1.2 Подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;	Подбирает сечение элемента от приложенных нагрузок;	
ПК 1.2 Определять глубину заложения фундамента;	определяет глубину заложения фундамента;	
ПК 1.2 Строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;	строит расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;	
ПК 1.2 Проверять несущую способность конструкций;	проверяет несущую способность конструкций;	
ПК 1.2 Читать проектно-технологическую документацию;	читает проектно-технологическую документацию;	
ОК 01. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; -анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	-распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; -анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части;	
ОК 02. Определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации;	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 04. Организовывать работу коллектива и команды;	Знает основы проектной деятельности	

взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности		
ОК 07. Соблюдать нормы экологической безопасности	Знает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	

2. Оценка умений и усвоение знаний

Таблица 2

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели результата	№ заданий для проверки
1	2	3
пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения;	Работает на ПК в программе «Компас»	Пр З
читать проектно-технологическую документацию;	Читает чертежи	СК
распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	Умеет распознавать проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	СК
определять задачи для поиска информации;	Умеет определять задачи для поиска информации;	СК
- разработке узлов и деталей конструктивных элементов зданий - выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции; - выполнять статический расчет; - подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок; -определять глубину заложения фундамента; - проверять несущую способность конструкций; - строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;	Умеет выполнять расчёты нагрузок, статический расчёт, расчёты по подбору сечений, определять глубину заложения фундамента, строить расчётную схему конструкции, определять несущую способность конструкции.	Курсовой проект
графические обозначения материалов и элементов конструкций;	Знание графического обозначения материалов и элементов конструкций;	СК

требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;	Соблюдение требований нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;	СК
требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;	Соблюдение требований нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;	Курсовой проект
основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;	Умеет пользоваться основными источниками информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;	Курсовая работа
алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	Знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	Курсовая работа
номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;	Знает номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;	Курсовая работа
соблюдать нормы экологической безопасности;	соблюдает нормы экологической безопасности;	Курсовая работа

СК - стандартизированный контроль.

1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по УД

Таблица 3

Учебная дисциплина	Формы промежуточной аттестации
1	2
ОП.12 Методы проектирования строительных конструкций	Дифференцированный зачет

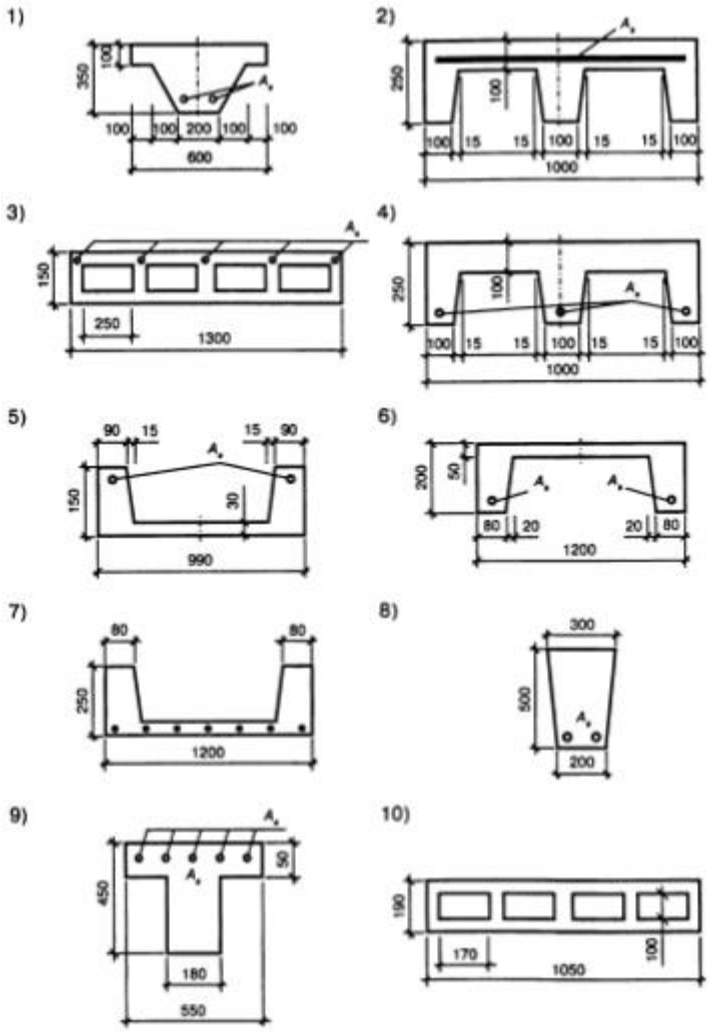
1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебной дисциплины

2. Задания для контроля и оценки результатов освоения умений и знаний

Организация текущего контроля успеваемости по освоению программы учебной дисциплины предусматривает: проведение устного опроса (фронтальный, индивидуальный); выполнение письменных проверочных работ; выполнение и защита практических работ.

Организация итогового контроля успеваемости по освоению программы учебной дисциплины предусматривает проведение стандартизированного контроля (тестирование).

Задание 1. Преобразовать сечения в расчётные схемы сечения



Сечение плит и балок.
Ответы:
1,2,3,5,6,7,9 - приведённое сечение - тавр
4,10 - приведённое сечение - двутавр
8 - приведённое сечение – прямоугольник

Практическое задание № 1

Определите величину полной нормативной и расчетной нагрузки на конструкцию.

Вариант	Вид конструкции	Район строительства	Назначение здания	Конструкции кровли (полы)
1	Плита покрытия размером 1,5×6, весом 2,6 т	г. Челябинск	школа	Четырехслойный рубероидный ковер на битумной мастике – 20 мм Цементно-песчаная стяжка – 15 мм Утеплитель из минераловатной плиты -160 мм Пароизоляция из слоя рубероида -5 мм
2	Плита перекрытия размером	г. Москва	Жилой дом	Паркет – 20 мм Шлакобетон – 30 мм

	1,2×5,8, весом 2,2 т			
3	Плита перекрытия ребристая размером 3×6, весом 2,3 т	г. Иркутск	Столовая	Керамическая плитка – 15 мм Цементно-песчаный раствор – 30 мм Слой толя на мастике – 5 мм Шлакобетон - 30 мм
4	Плита покрытия ребристая размером 1,5×6, весом 1,6 т	г. Омск	Промышленное здание	Трёхслойный рубероидный ковер на битумной мастике – 15 мм Стяжка асфальтовая – 15 мм Утеплитель из пенобетона – 100 мм Пароизоляция из одного слоя рубероида -5 мм

Решите задачи:

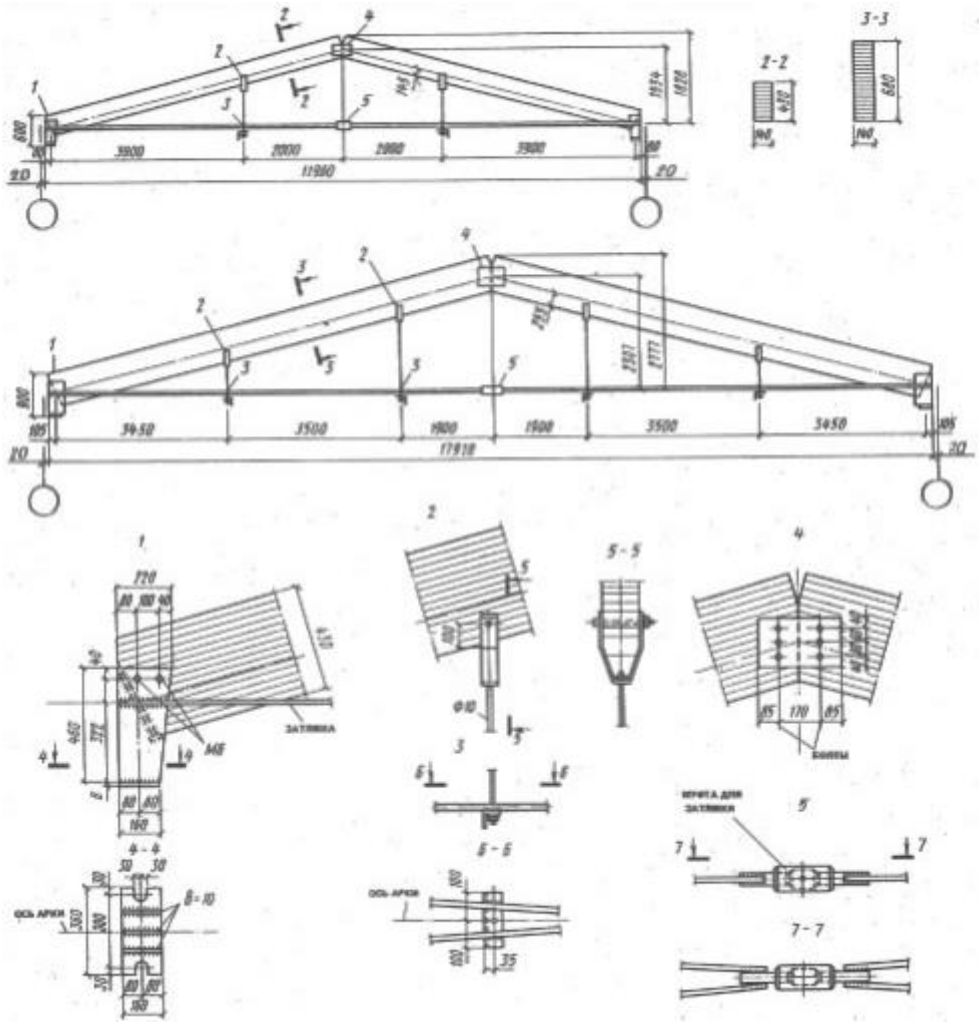
1. Обоснуйте и изобразите расчётную схему для железобетонного лестничного марша, опирающегося на лестничные площадки.

2. Постройте расчётную схему для деревянной балки, опирающейся на деревянные стойки и закреплённой с помощью стальных скоб.

3. Проверьте прочность простенка наружной стены толщиной 51 см шириной 80 см. Расчетное усилие 360 кн. Кладка выполнена из кирпича глиняного обыкновенного марки 75 на растворе марки 50, высота этажа H= 2,8 м.

4. Определите несущую способность и запроектировать сетчатое армирование центрально загруженного кирпичного столба из кирпича марки 100 и раствора марки 50, расчетная высота l_o= 5м и размеры сечения столба 51*51 см. Продольная расчетная сила N=480 кн.

5.Определить несущую способность сваи-стойки из железобетона сечением 30*30 см.; нижним концом опирается на гравелистые грунты на глубине 8 м.



Металлодеревянная ферма

Задание 2. Ответьте на вопросы. За каждый правильный ответ -1балл.

1. Чему равен пролет фермы, высота? (18м, 2,8м)
2. Из чего выполнен верхний пояс и почему так? (клеёной древесины, с целью экономии материала т.к. она хорошо работает на сжатие)
3. Из чего выполнен нижний пояс и почему? (нижний пояс работает на растяжение и поэтому делают из стали)
4. Как крепят стойки фермы к поясам и какую расчётную схему они имеют? (болтами, расчётная схема - шарнирное крепление)
5. На что работает верхний пояс фермы и записать условие прочности? (на сжатие, $G=N/A<R$)

Железобетонная двух скатная стропильная балка

Задание 3. Ответить на вопросы.

1. Как называется изображённая конструкция и её пролёт? (двух скатная балка пролёт 18 м)
2. Какие закладные детали указаны в узле 1? (для крепления с колонной и крепления стеновой панели)
3. Какую расчётную схему имеет балка? (балка на 2-ух опорах шарнирно-подвижную и шарнирно-неподвижную)

4 Какое расчётное сечение имеет балка? (прямоугольное)

5.Где проходит рабочая арматура? (в нижнем поясе балки)

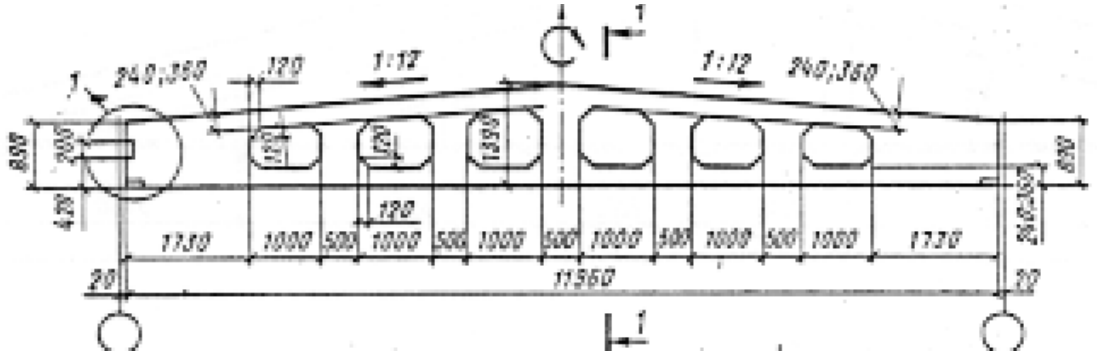
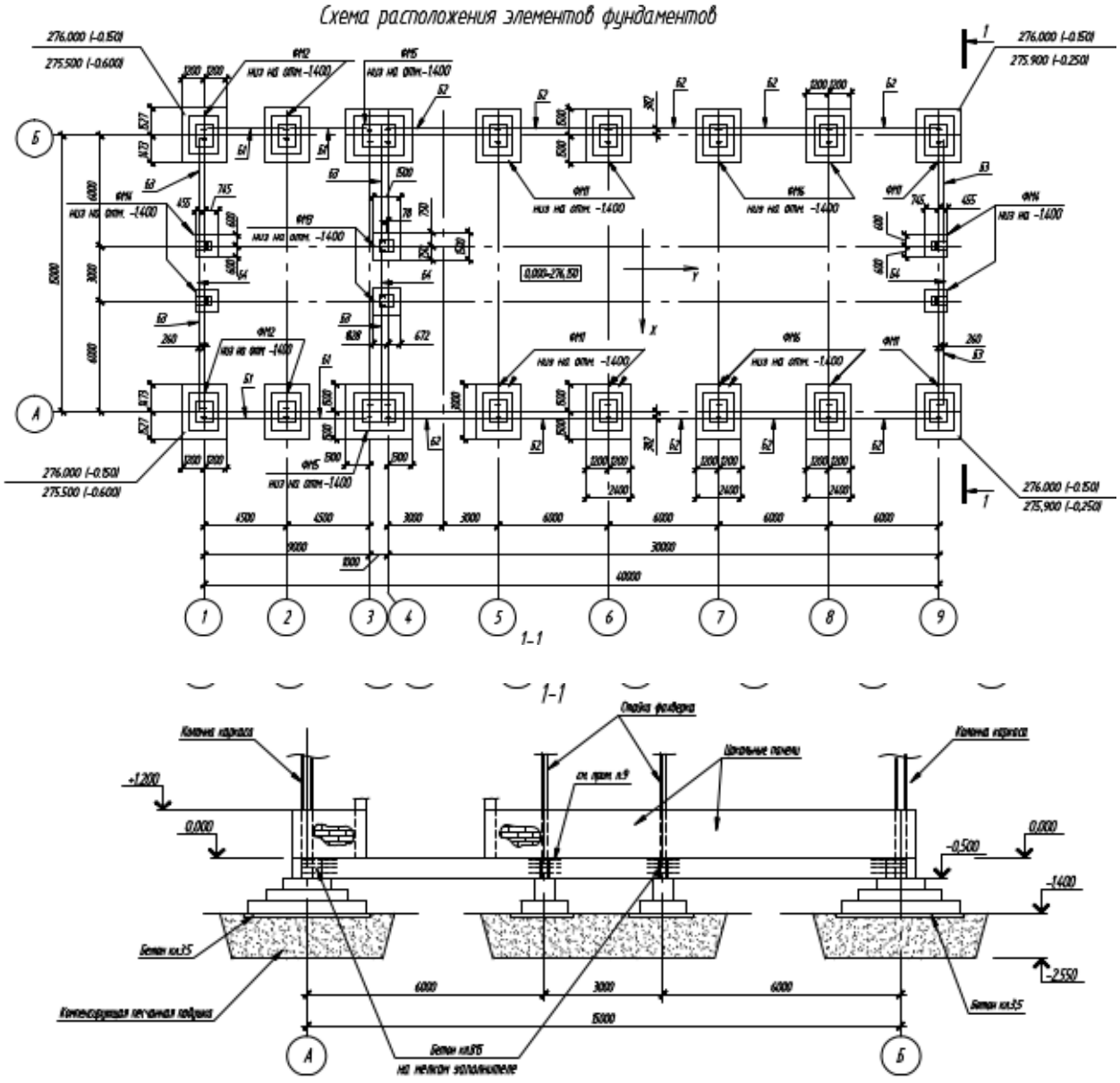


Схема расположения элементов фундаментов



Задание 4. По чертежам плана фундамента ответьте письменно на вопросы:

1.Как называется здание? (котельная)

2. Чему равна длина здания? (36,5м)

3 Чему равна ширина здания? (15м)

4.Чему равен шаг колонн? (6м)

5. Какие марки фундаментов приняты в здании? (ФМ1 и т.д.)

6. Какую отметку имеет подошва фундамента? (- 1,400)

7. Какую отметку имеет обрез фундамента? (- 0,500)

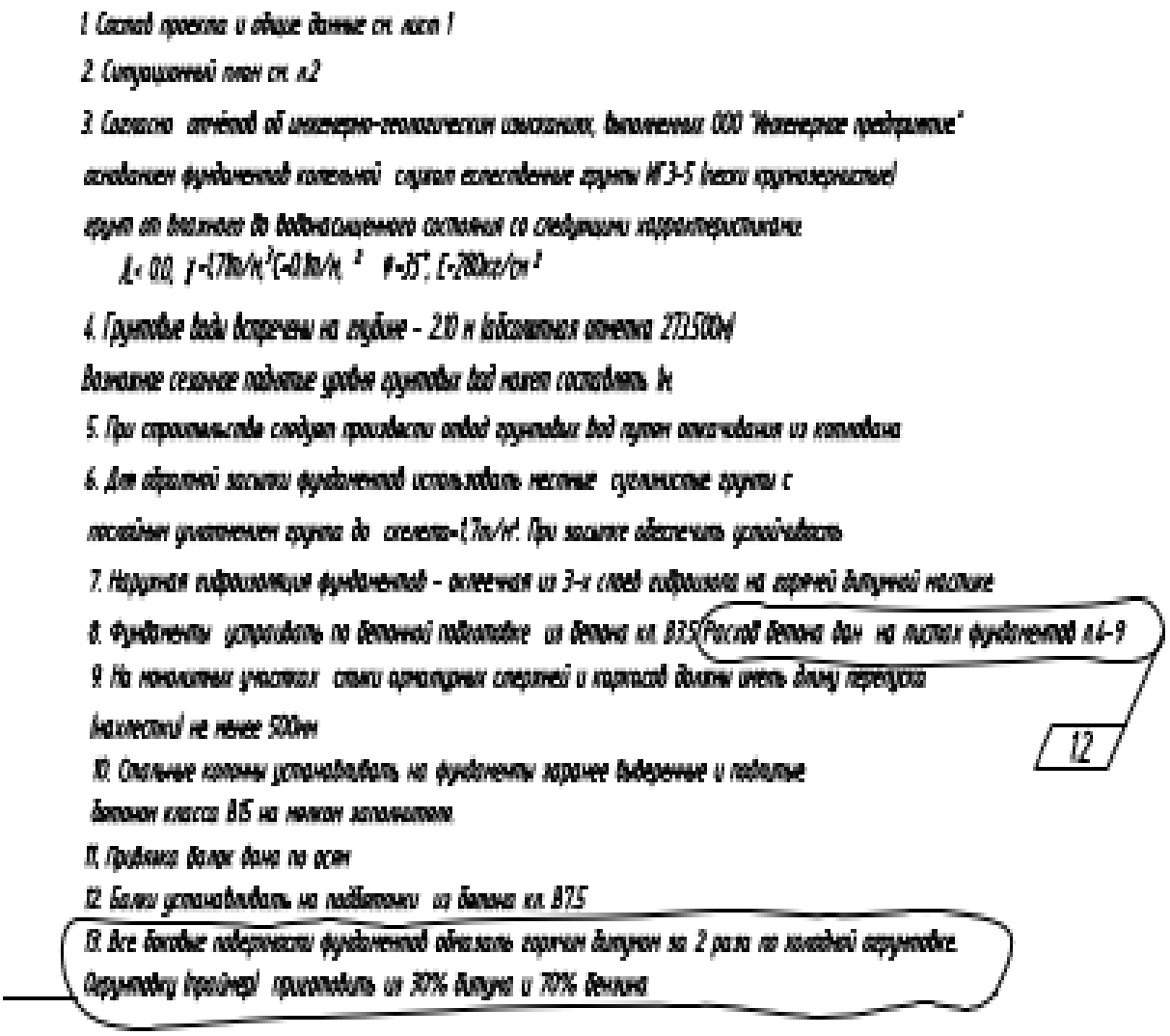
8. Какие марки имеют фундаментные балки? (БМ1 и т.д.)

9. Из чего выполнена горизонтальная гидроизоляция? (из 3-х слоёв гидроизола)

10. На какой отметке проходит верх фундаментной балки? (0,500)
11.Чему равна глубина заложения фундамента? (2,05)
12. Чему равны размеры подошвы фундаментов ФМ6? (2400*3000)
13 Какой конструкции фундаменты приняты в проекте? (столбчатые)
14. Какие грунты залегают в основании? (пески крупнозернистые)
15. На какой глубине проходят грунтовые воды? (на глубине - 2.100)
16. Как защищают фундаменты от грунтовых вод? (обмазка горячим битумом за 2 раза)
17. Для чего бетонная подготовка? (для получения нужной глубины заложения)
18. Из какого материала выполняется подбетонка? (бетон кл. В35).
19. Определите количество фундаментов марки ФМ-3? (2)
20. Чему равен деформационный шов? (500 мм)
Правильные ответы: от 16 до 20 вопросов на «5»
15 - 11 вопросов на «4»
10 - 6 вопросов на «3»
5 - 1 вопросов на «2»

Спецификация элементов к схеме расположения фундаментов

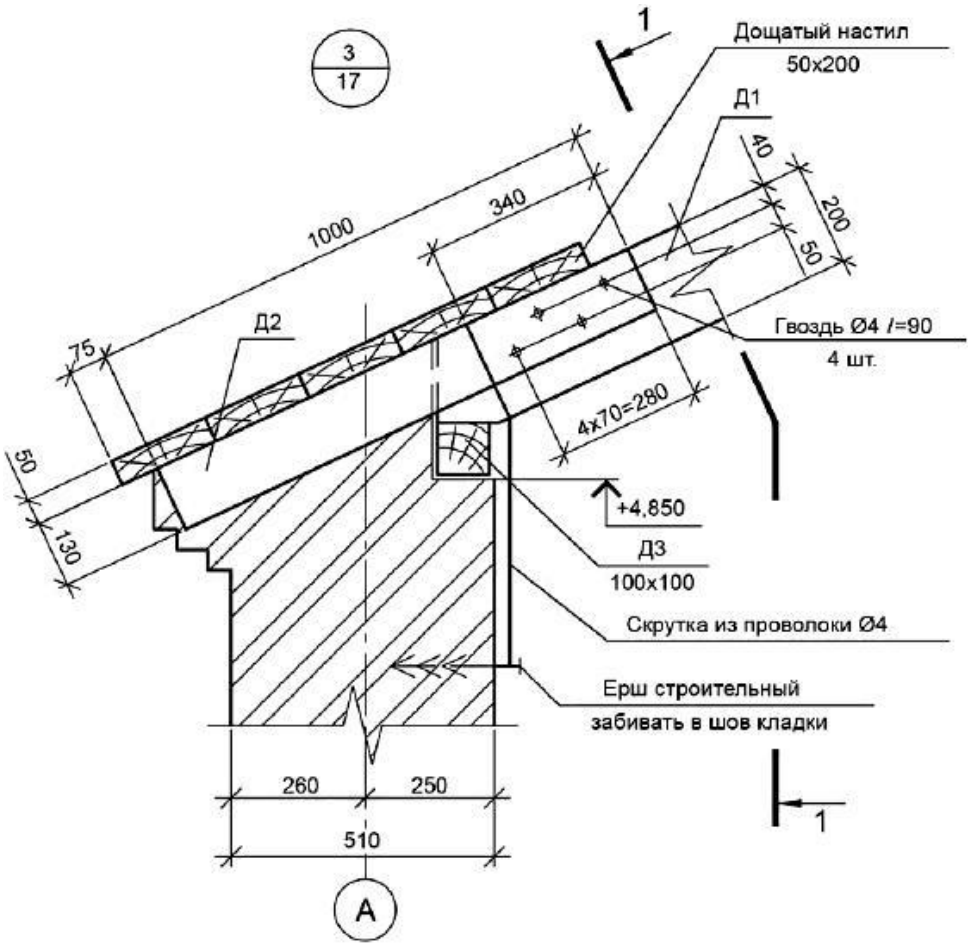
Поз.	Обозначение		Наименование		Кол	Масса ед.кг	Приме-чание
ФМ1	166-08/1-КЖ1	л.4	Фундамент монолитный	ФМ1	6		
ФМ2		л.5	Фундамент монолитный	ФМ2	4		
ФМ3		л.6	Фундамент монолитный	ФМ3	2		
ФМ4		л.7	Фундамент монолитный	ФМ4	4		
ФМ5		л.8	Фундамент монолитный	ФМ5	2		
ФМ6		л.9	Фундамент монолитный	ФМ6	X 4		
Б1		л.11	Балка монолитная	БМ1	4		
Б2		л.11	Балка монолитная	БМ2	10		
Б3		л.11	Балка монолитная	БМ3	6		
Б4		л.11	Балка монолитная	БМ4	3		


1. Состав проекта и общие данные см. лист 1
2. Ситуационный план см. л.2
3. Согласно отчётов об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ООО "Инженерное предприятие"
основанием фундаментов котельной служат естественные грунты ИГЭ 3-5 (песок крупнозернистый
грунт от плотного до водонасыщенного состояния со следующими характеристиками:
E- 00; γ-1,7Тс/м³(-0,1Тс/м³; ³ ϕ=35°; C-2Окгс/см²
4. Грунтовые воды встречены на глубине - 2,0 м (абсолютная отметка 2,73-5,00м)
Возможное сезонное подъёмное уровня грунтовых вод может составлять 1м
5. При строительстве следует производить отвод грунтовых вод путем откачивания из котлована
6. Для обратной засыпки фундаментов использовать местные суглинистые грунты с
послойным уплотнением грунта до степени-1,7тс/м³. При засыпке обеспечить устойчивость
7. Наружная гидроизоляция фундаментов - оклеечная из 3-х слоев гидростекла на горячей битумной мастике
8. Фундаменты устраивать по бетонной подготовке из бетона кл. В3,5(Расход бетона дан на листах фундаментов л.4-9
9. На монолитных участках стены арматурные сетки в горизонтальных швах через каждые
(максимум) не менее 500мм
10. Стальные колонны устанавливать на фундаменты заранее выверенные и подлитые
бетоном класса В15 на мелком заполнителе
11. Привязка колонн дана по осям
12. Балки устанавливать на подбетонки из бетона кл. В7,5
13. Все бетонные поверхности фундаментов обмазать горячим битумом за 2 раза по холодной грунтовке.
Грунтовку (праймер) приготовить из 30% битума и 70% бензина
12

Задание 5. Ответьте на вопросы:

1) Какие размеры имеет кобылка? (длина-1000м, ширина -130 мм, толщина - 50 мм)
2) На какой отметке укладывают мауэрлат? (+4,85)
3) Как можно назвать узел 3?
4) Какие размеры имеет стропильная нога в узле 3?
5) Чему равен диаметр скрутки?

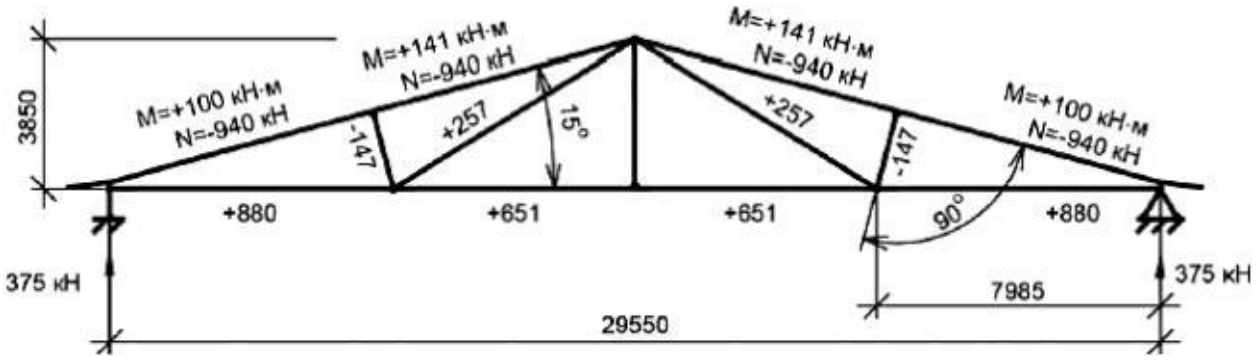
Один правильный ответ - 1 балл


3
17
1
Дощатый настил
50х200
Д1
40
200
50
1000
340
Д2
75
Гвоздь Ø4 l=90
4 шт.
4х70=280
50
130
+4,850
Д3
100х100
Скрутка из проволоки Ø4
Ерш строительный
забивать в шов кладки
260
250
510
1
А

1-1


Дощатый настил
50х200
50
60
Д1
Д2
50
130
Д3
200
100
+4,850
Скрутка из проволоки Ø4
Ерш строительный

Металлическая ферма



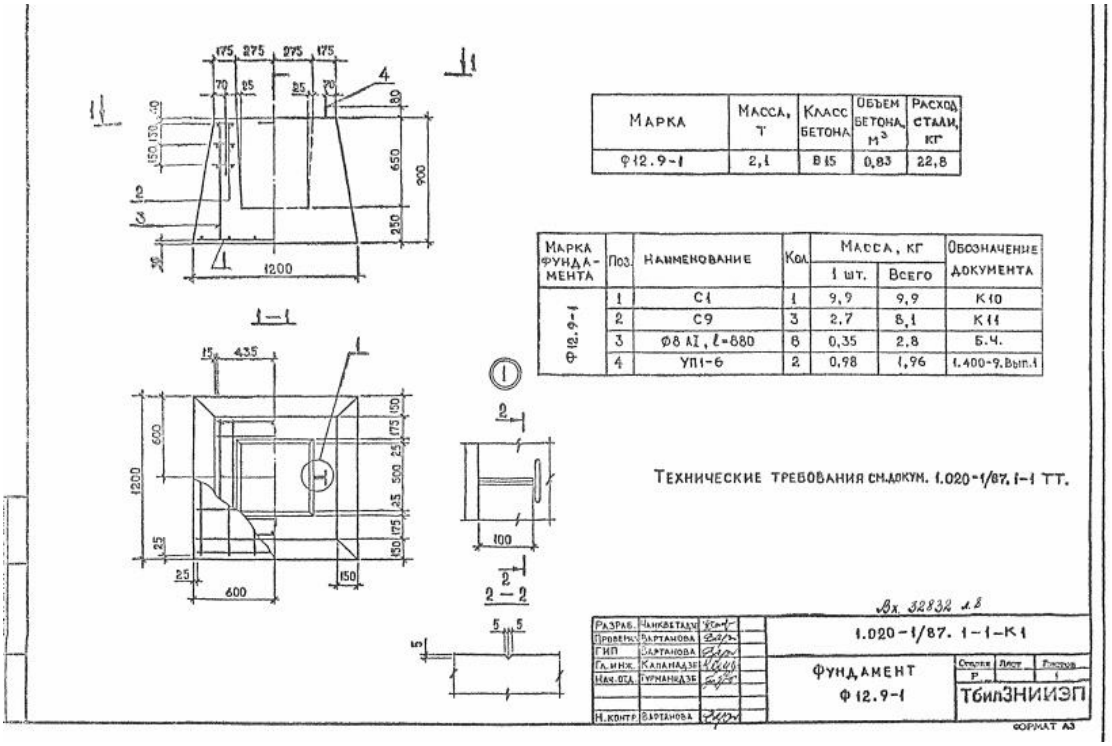
Задание 6.

1. Чему равен пролет фермы? (30м)
2. Чему равна высота фермы? (3850)
3. Чему равны усилия в нижнем поясе фермы? (880 кн, 651кн)
4. Какой пояс фермы работает на сжатие? (верхний)
5. Какую расчётную схему имеет ферма? (балка на 2-х опорах)

Один правильный ответ - 1 балл

Работа с каталогами на сборные железобетонные конструкции

Задание 7. Ответьте на вопросы:



Марка	Масса, т	Класс бетона	Объем бетона, м³	Расход стали, кг
Ф12.9-1	2,1	В15	0,83	22,8

Марка фундамента	Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг		Обозначение документа
				1 шт.	Всего	
Ф12.9-1	1	С1	1	9,9	9,9	К10
	2	С9	3	2,7	8,1	К11
	3	Ø8 AI, ℓ=880	8	0,35	2,8	Б.Ч.
	4	УП1-6	2	0,98	1,96	т.400-9.Вып.1

Технические требования см.докум. 1.020-1/87, 1-1 ТТ.

Вх. 32832 л.8

Разраб.	Чанкветадзе		1.020-1/87. 1-1-К1
Провер.	Бартанова		
ГИП	Бартанова		Фундамент Ф12.9-1
Гл.инж.	Каландадзе		Стадия Р; Лист; Листов 1
Нач.отд.	Турманидзе		ТбилЗНИИЭП
Н.контр.	Бартанова		

Формат А3

1. Какая конструкция представлена на чертеже? (столбчатый фундамент)
2. Размеры подошвы фундамента? (1.2*1.2 м)
3. Глубина стакана? (650мм)
4. Количество сеток С 1? (1)
5. Как обозначены монтажные петли и сколько их штук? (4, две штуки)
6. Марка фундамента? (Ф 12. 9 -1)
7. Количество арматуры, затраченной на данную конструкцию? (22,8 кг)
8. Расход арматуры на сетку С9? (2,7)
9. Какую арматуру применяют для выполнения петель монтажных? (А-1)

10. С помощью чего изготавливают сетки и каркасы? (сваркой точечной)
Один правильный ответ - 0,5 балла

Примечание:

2.2* фундаменты запроектирована из тяжелого бетона класса BI5 и B25.
2.3* Фактическая прочность бетона должка соответстствовать требуемой, назначаемой по ГОСТ 18105* -86 в зависимости от нормируемой прочности бетона, указанной в проектной документации.
2*4* Значение нормируемой отпускной прочности бетона следует принимать равным 70# от класса бетона по прочности на сжатие в теплый период года и 90$ в холодный период года в соответствии с требованиями ГОСТ 24476-80* и ГОСТ I30I5.0-83.
2.5* Морозостойкость бетона фундаментов принимается в соответствии с требованиями СНиП 2.03*01-8^в ГОСТ 10060-87*
Армирование изделий выполнено сетками и каркасами из арматурной стали класса А-Х по ГОСТ 5781-82* *ш* Вр-1 по ГОСТ б?2У-80ж*
Петли для подъема упорной плиты приняты из стали класса А-1 марок ВСтЗпс2 и ВСтЗсп2*
2.7. Арматурные сетки и каркасы изготавливают при помощи контактной точечной сварки в соответствии о ГОСТ 10922-75, ГОСТ 14098-85 и СН39Q-78*
2*8* В фундаментах стаканного типа объединение арматурных изделий в пространственный каркас рекомендуется производить контактной точечной сваркой с помощью сварочных клещей или вязкой всех пересечений вязальной проволокой, а упорной фундаментной плиты - вязкой пересечений каркасов I сеток вязальной проволокой*

Задание 8.

Рисунок И.1 - Пример выполнения чертежа элемента металлической конструкции

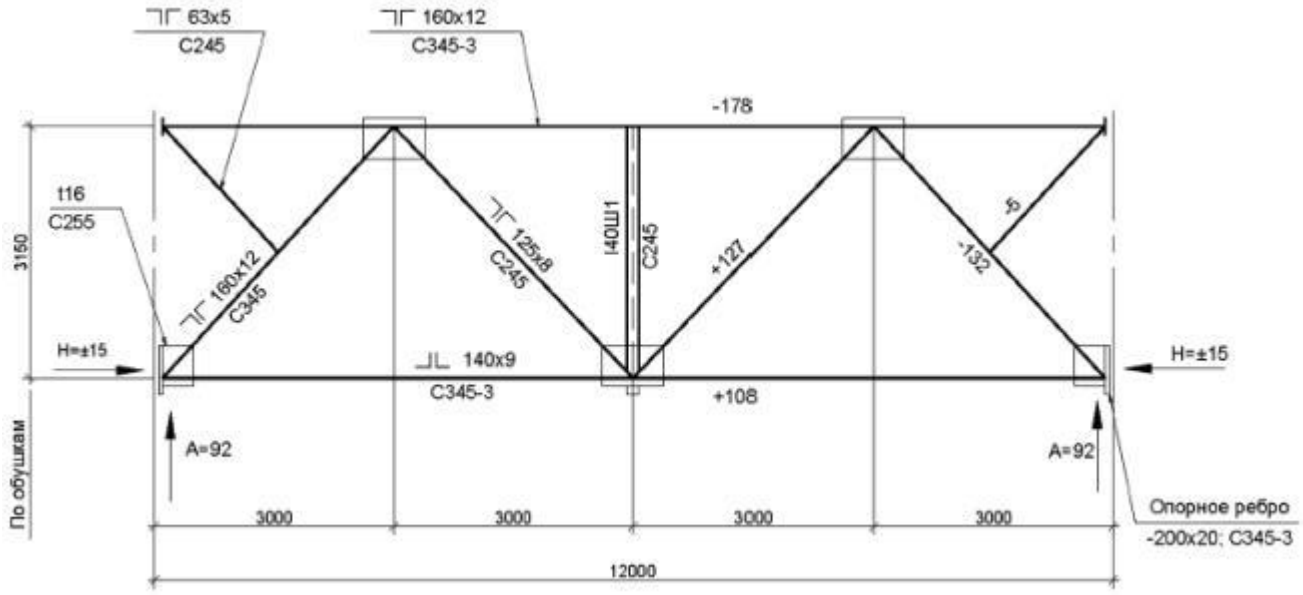
А также пример заполнения спецификации металлопроката

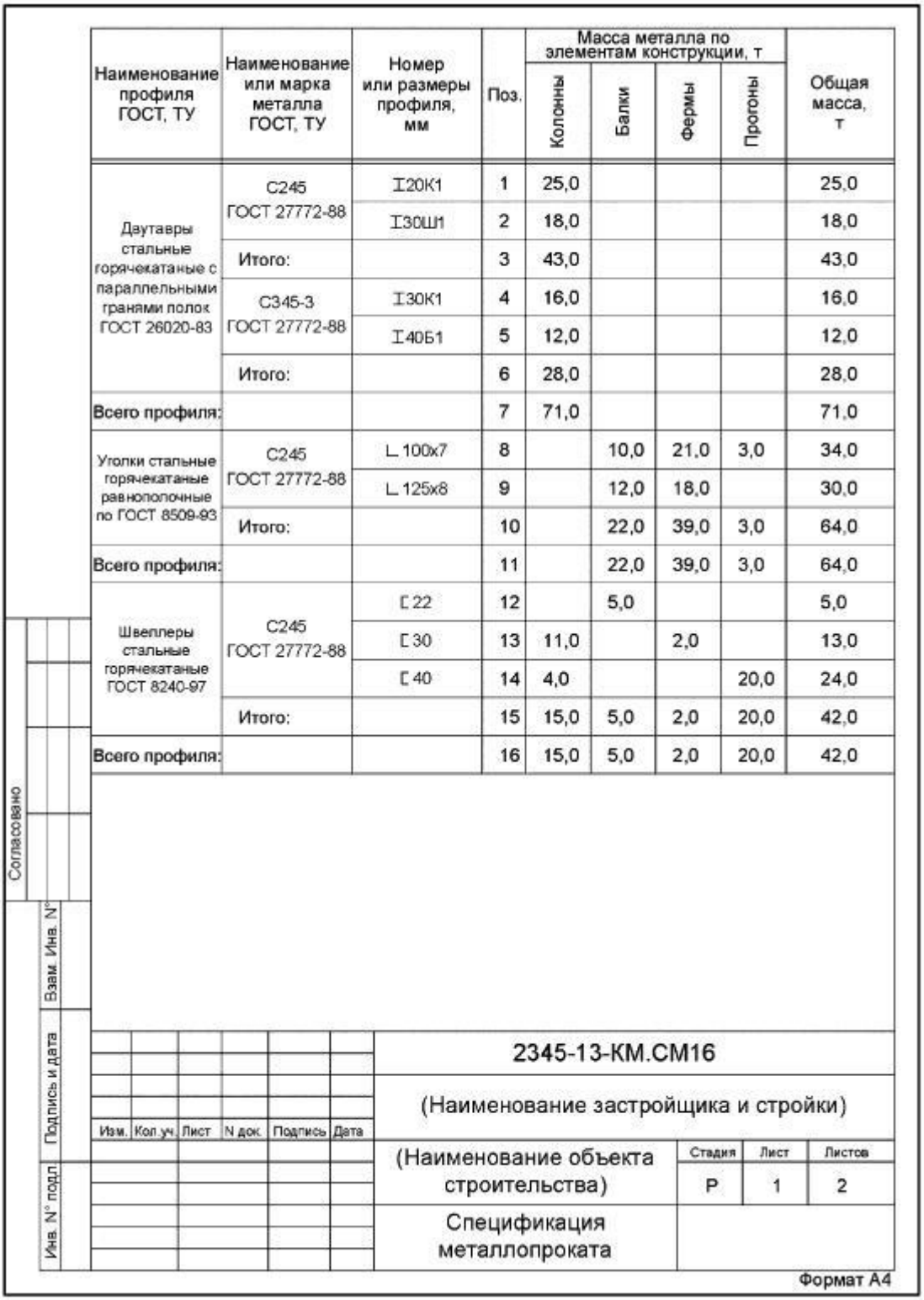
Рисунок М.1 - Пример заполнения спецификации металлопроката

1. Ответить на вопросы, изучив чертёж, и спецификацию
   1) Какая какую высоту она имеет ферма? (3150 мм)
   2) Из каких профилей выполнена ферма? (уголки)
   3) Сколько тонн требуется по расчету на изготовление ферм? (2,0 т)
   4) Чему равен пролет фермы? (12,0 м)
   5) Из чего выполнен верхний пояс фермы? (уголков 160*12 и63*12)
   6) Из чего выполнен нижний пояс фермы? (из спаренных уголков)
   7) Из какого материала выполнена ферма? (С345 и С245)
   8) Чему равны реакции опор фермы? (Н=15 кн А=92кн)
   9) Какие стержни в ферме работают на сжатие? (верхнего пояса и раскосов)
   10) Как расшифровывается марка С245? (сталь низкоуглеродистая)

Один правильный ответ - 0,5 балла

Подстропильная ферма ФП1





Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наименование или марка металла ГОСТ, ТУ	Номер или размеры профиля, мм	Поз.	Масса металла по элементам конструкции, т				Общая масса, т
				Колонны	Балки	Фермы	Прогоны	
Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок ГОСТ 26020-83	С245 ГОСТ 27772-88	I20К1	1	25,0				25,0
		I30Ш1	2	18,0				18,0
	Итого:		3	43,0				43,0
	С345-3 ГОСТ 27772-88	I30К1	4	16,0				16,0
		I40Б1	5	12,0				12,0
	Итого:		6	28,0				28,0
Всего профиля:			7	71,0				71,0
Уголки стальные горячекатаные равнополочные по ГОСТ 8509-93	С245 ГОСТ 27772-88	L 100х7	8		10,0	21,0	3,0	34,0
		L 125х8	9		12,0	18,0		30,0
	Итого:		10		22,0	39,0	3,0	64,0
Всего профиля:			11		22,0	39,0	3,0	64,0
Швеллеры стальные горячекатаные ГОСТ 8240-97	С245 ГОСТ 27772-88	[22	12		5,0			5,0
		[30	13	11,0		2,0		13,0
		[40	14	4,0			20,0	24,0
	Итого:		15	15,0	5,0	2,0	20,0	42,0
Всего профиля:			16	15,0	5,0	2,0	20,0	42,0

Согласовано

Взам. Инв. N°

Подпись и дата

Инв. N° подл.

Изм. Кол.уч. Лист N док. Подпись Дата

2345-13-КМ.СМ16

(Наименование застройщика и стройки)

(Наименование объекта строительства)

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Спецификация металлопроката

Формат А4

3.2.1. Основные печатные издания

1. Сетков, В. И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование [Текст]: учебник / В. И. Сетков, Е. П. Сербин. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2023. - 444 с. - (Среднее профессиональное образование).

3.2.2. Основные электронные издания

1. СП 15.13330.2017. Каменные и армокаменные конструкции. [Электронный ресурс]: актуализированная редакция СНиП II-22-81: введ.2013.01.01. - М.: Стандартинформ, 2012. - 85 с.- Доступ из проф.- справ.системы «Техэксперт»

2. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 введ.2017.06.04. - М.: Стандартинформ, 2016. - 89 с.- Доступ из проф.- справ.системы «Техэксперт».

3.СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 введ.2017.08.28. - М.: Стандартинформ, 2017. - 91 с.- Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».
4. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 введ.2017.07.01. - М.: Стандартинформ, 2016. - 173 с.- Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».
5. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Изменением N 1) введ.2011.05.20. - М.: Стандартинформ, 2011. - 92 с.- Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».
6. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 введ.2017.08.28. - М.: Стандартинформ, 2017. - 154 с.- Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».
7. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 введ.2013.01.01. - М.: Стандартинформ, 2012. - 138 с.- Доступ из проф.- справ.системы «Техэксперт».
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 введ.2013.07.01. - М.: Стандартинформ, 2012. - 80 с.- Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».
9. СП 35-101-2001Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения. - М.: ФГУП ЦПП, 2004. - 80с. Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт».
10. СНиП 23-01-99* Строительная климатология введ.2003.01.01. - М.: Госстрой, 2003. - 74 с.- Доступ из проф.-справ.системы «Техэксперт». 11. Расчет строительных конструкций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://saitinpro.ru/glavnaya/raschety/