

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 11.06.2025 15:45:48

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb709f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.27 Металлические конструкции, включая сварку
для программы бакалавриата
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство
Профиль: «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очно-заочная

Нерюнгри, 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
обеспечивающей кафедры строительного дела

«_21_»__апреля__2025 г. протокол № 10

И.о. заведующий кафедрой СД

Косарев Л.В./
«_21_»__апреля__2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании выпускающей
кафедры строительного дела

«_21_»__апреля__2025 г. протокол № 10

И.о. заведующий кафедрой СД

Косарев Л.В./
«_21_»__апреля__2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперт:

Сокольникова Л.Г. к.т.н., доцент кафедры строительного дела

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Эксперт:

Корецкая Н.А., к.т.н., доцент кафедры строительного дела

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Составлен:

Косарев Л.В., к.т.н., доцентом, и.о.зав. кафедрой строительного дела

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине (модулю):
Б1.О.27 Металлические конструкции, включая сварку

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
	Номенклатура и область применения, достоинства и недостатки. Строительные стали и алюминиевые сплавы. Нагрузки и воздействия. Сортамент. Основы расчета металлических конструкций. Соединения металлических конструкций. Балки и балочные конструкции. Централно сжатые колонны и стойки. Фермы и конструкции покрытия. Каркасы производственных и многоэтажных зданий. Поперечные рамы производственных зданий. Реконструкция и усиление. Плоские и пространственные перекрытия и покрытия. Листовые конструкции. Высотные конструкции.	ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.5, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.12)	<i>Знать:</i> - свойства и работу строительных сталей и алюминиевых сталей, работу элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности; - требования, предъявляемые к стальным конструкциям зданий и сооружений; - основные виды прогрессивных металлических конструкций; основные формы и технические характеристики пространственных конструкций, специальных сооружений из металла; - основные положения и требования к эксплуатации металлических конструкций в составе зданий и сооружений различного назначения <i>Уметь:</i> - применять современные методы расчета для проектирования металлических конструкций; подбирать сечения конструктивных элементов в составе металлических конструкций; проектировать соединения элементов <i>Владеть (методиками):</i> - основами проектирования элементов и конструкций из стали и алюминиевых сплавов; - методами проектирования элементов и соединений металлических конструкций, в т.ч. с применением современных программных комплексов; <i>Владеть практическими навыками:</i> - грамотно, на должном инженерном уровне работать с соответствующей нормативной и справочной литературой	Рабочая тетрадь, тест, экзамен, РГР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Программа экзамена (6 семестр)

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание:

Перечень теоретических вопросов:

1. Классификация металлических конструкций. Применение.
2. Достоинства и недостатки металлических конструкций. Требования, предъявляемые к ним.
3. Марки, классы и свойства строительных сталей.
4. Марки и свойства алюминиевых сплавов.
5. Работа строительных сталей под нагрузкой.
6. Работа алюминиевых сплавов под нагрузкой.
7. Упругая и пластическая стадия работы строительных сталей.
8. Нормативные и расчетные сопротивления строительных сталей и алюминиевых сплавов.
9. Нормативные и расчетные нагрузки. Воздействия.
10. Виды нагрузок и характер их действия. Сочетание нагрузок.
11. Виды профилей и их параметры.
12. Основные положения расчета металлоконструкций по предельным состояниям.
13. Сварные соединения. Конструирование, работа и расчет.
14. Болтовые и заклепочные соединения. Конструирование, работа и расчет.
15. Профили балок. Сплошные и решетчатые балки.
16. Особенности работы балок.
17. Подбор сечения балок с учетом развития пластических деформаций
18. Бистальные балки. Балки переменного по длине сечения.
19. Предварительно напряженные балки.
20. Типы балочных клеток. Компоновка.
21. Особенности расчета балочных клеток.
22. Подбор сечения сварных балок.
23. Определение генеральных размеров главных балок.
24. Подбор сечения составной балки.
25. Профили колонн. Сплошные и сквозные колонны.
26. Подбор сечения. Компоновка стержня.
27. Базы и оголовки колонн. Особенности работы и расчета.
28. Сопряжение балок с колоннами. Особенности работы и расчета.

Типовое практическое задание

1. Определить прочность углового сварного шва в соединении, если дано: $M = 15$ кНм; $N = 150$ кН; $b = 200$ мм; $t_1 = 6$ мм; $t_2 = 10$ мм; $\gamma_c = 0,8$; материал - сталь С255; сварка полуавтоматическая с визуальным контролем качества сварного шва.

2. Рассчитать и законструировать прикрепление уголка 90х8 из стали С245 ручной сваркой лобовым и фланговыми швами с листом толщиной 18 мм из той же стали по условию равнопрочности.

3. Подобрать двутавр, если дано: пролет $l = 5$ м; нормативная нагрузка $q_1^n = 10$ кН/м; сталь С245; $\gamma_c = 0,9$.

4. Определить величину сосредоточенной силы F , которая приложена вертикально в центре пролета балки, если дано: двутавр 18; длина балки $l = 4$ м; сталь С255; $\gamma_c = 0,9$.

Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-4, ОПК-6	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	5-6 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.	7-8 б.
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует	0 б.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Тестирование (6 семестр)

Для успешного освоения курса дисциплины необходимо выполнить тестирование в рамках промежуточной аттестации.

Образцы тестовых заданий

. Достоинства и недостатки металлических конструкций:

- а). Д. - малый вес; большая прочность; стойкость к коррозии;
Н. - трудность изготовления и монтажа.
- б). Д. - надежность; индустриальность; непроницаемость;
Н. - коррозионность; небольшая огнестойкость
- в). Д. - небольшая стоимость; легкость; технологичность;
Н. - малая долговечность; неэстетичность.

2. Основные механические характеристики стали:

- а). предел упругости σ_e ; плотность ρ ; коэффициент линейного расширения α ;
- б). прочность; упругость; пластичность; хрупкость;
предел текучести σ_y и временное сопротивление σ_u ;
- в). относительное удлинение δ ; модуль упругости E ; ударная вязкость a_n ; предел текучести σ_y ; временное сопротивление σ_u .

3. Основные факторы усугубляющие хрупкость стали:

- а). отрицательные температуры; качество стали; концентрация напряжений; толщина;
- б). низкие температуры; тип конструкций; снеговые нагрузки; наличие примесей;
- в). концентрация напряжений; монтажные нагрузки; тип соединения; марка стали.

4. Какой показатель характеризует качество стали

- а). Содержание серы и фосфора
- б). Стойкость против коррозии и огнестойкость,
- в). Долговечность

5. Классификация строительных сталей по прочности:

- а). малопрочные, среднепрочные, высокопрочные;
- б). Обыкновенные, термообработанные, закаленные;
- в). Обычной прочности, повышенной прочности, высокой прочности.

6. Вредные примеси в сталях:

- а). азот и медь;
- б). сера и фосфор;
- в). кислород и алюминий.

7. Укажите правильный ответ:

- а). σ_y - предел упругости; σ_u - предел изгиба;
- б). σ_T - предел текучести; σ_B - временное сопротивление;
- в). σ_y - предел упругости; σ_u - предел прочности.

8. Укажите правильный ответ:

- а). γ_n – коэффициент надежности по назначению; γ_c – коэффициент условий работы ; γ_f – коэффициент надежности по нагрузкам.

б). γ_c – коэффициент условий работы ; γ_f – коэффициент надежности по нагрузкам; γ_n – нормативный коэффициент надежности.

в). γ_f – коэффициент надежности по нагрузкам; γ_n – коэффициент надежности по назначению; γ_c – коэффициент сочетания нагрузок.

9. Назовите вид поставки стали ВСтЗсп5:

а). С гарантией по механическим характеристикам и химсоставу;

б). гарантируется только химический состав ;

в). гарантируются только механические свойства;

10. Что учитывает коэффициент надежности по нагрузке:

а). возможное отклонение нагрузок в неблагоприятную сторону от их расчетных значений;

б). характер действия нагрузок (статический или динамический);

в). обеспеченность нормативного значения нагрузок в течение всего срока эксплуатации.

11. Что характеризует показатель "ударная вязкость":

а). прочность стали при действии динамических нагрузок;

б). пластичность стали при действии ударных нагрузок;

в). склонность стали к переходу в хрупкое состояние.

12. Что такое "наклеп":

а). повышение упругой работы стали в результате предшествующей пластической деформации;

б). повышение прочности стали в результате предварительного обжатия поверхности элемента;

в). снижение прочности стали в процессе производства клепальных работ.

13. Какие стальные конструкции относятся к категории по назначению с коэффициентом 1:

а). конструкции основных зданий и сооружений объектов, имеющих особо важное народнохозяйственное и социальное значение;

б). конструкции, отказ которых возможен в результате непосредственного воздействия динамической нагрузки;

в). основные несущие конструкции, отказ которых может привести к обрушению и полной непригодности к эксплуатации.

14. Что такое "пластичность стали":

а). свойство стали непрерывно деформироваться без увеличения нагрузки;

б). физико-механическая характеристика, определяющая пластические свойства стали.

в). свойство стали сохранять несущую способность в процессе деформирования;

15. Какими элементами раскисляют сталь:

а). кремний или алюминий;

б). кислород или азот;

в). ванадий или молибден.

16. Что характеризуют коэффициентом концентрации напряжений:

а). склонность стали к хрупкому разрушению;

б). неравномерность распределения напряжений;

в). снижение пластических свойств стали

17. Что понимается под предельным состоянием конструкций:

а). когда в конструкции появляются микротрещины и большие перемещения;

б). когда конструкции достигают предела долговечности и огнестойкости.

в). когда конструкции перестают удовлетворять требованиям эксплуатации и возведения;

18. Укажите правильную математическую запись 1-й группы предельных состояний (по несущей способности):

а). $\sum N_{ni} \cdot \gamma_n \cdot \gamma_c \cdot \psi_i \leq S \cdot A / \gamma_m \cdot \gamma_f$;

б). $\sum (N_{ni} \cdot \gamma_f \cdot F_i \cdot \gamma_n \cdot \psi_i) \leq A \cdot R_n / \gamma_m \cdot \gamma_c$

в). $\sum N_i \cdot \gamma_{mi} \cdot \gamma_{fi} \cdot \psi_i \leq A \cdot R_n \cdot \gamma_n \cdot \gamma_c$.

19. По каким нагрузкам рассчитываются прогибы и перемещения конструкций (расчет по II-му предельному состоянию):

- а). по расчетным
- б). по нормативным
- в). по максимальным

20. Каким параметром характеризуется переменная нагрузка

- а). коэффициентом асимметрии
- б). коэффициентом равномерности
- в). коэффициентом надежности по равномерности

Критерии оценки:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	20
81% - 90%	16
71% - 80%	13
61% - 70%	10
51% - 60%	5

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Комплект заданий для практических занятий (6 семестр)

Работа на практическом занятии

На практических занятиях студенты выполняют практические задания.

Критерии оценки работы на практических занятиях: владение теоретическим материалом, умение применить теоретические сведения при выполнении практических заданий, решение учебных задач.

При подготовке к практическим занятиям можно пользоваться следующим алгоритмом:

1. Прочитать вопросы к данному занятию.
2. Подготовить материал согласно списку рекомендованной литературы.
3. Изучить подобранный материал.
4. Законспектировать необходимую информацию.
5. Выполнить практическое задание.
6. Проверить себя по перечню вопросов к занятию.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению практических заданий, образцы их выполнения представлены в СДО Moodle:
<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14391>

Тематика практических занятий

1. Расчет сварных соединений.

Задача 1. Определить ширину соединяемых на сварке стальных полос. Толщины полос: t_1 , t_2 . Сварка ручная электродуговая с визуальным контролем качества шва. На соединение действует растягивающее усилие N ; $\gamma_n = 0,95$; $\gamma_c = 1,0$.

Данные	варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
t_1 , мм	14	12	10	16	14	12	10	16	14	12
t_2 , мм	8	7	6	10	9	8	7	6	10	9
Сталь	C235	C245	C345	C255	C285	C235	C245	C345	C255	C285
Электроды	Э50	Э46	Э42	Э50А	Э46А	Э42А	Э50	Э46	Э42	Э50А
N , кН	150	155	160	165	140	145	148	152	158	154

Задача 2. Проверить прочность стыкового сварного шва. Сталь C235. Сварка ручная электродуговая электродами Э42А с визуальным контролем качества шва. На соединение действует сжимающее усилие $N = 280$ кН; $\gamma_n = 0,95$; $\gamma_c = 1,0$. Размеры соединяемых листов приведены в таблице с исходными данными.

Данные	варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
t , мм	8	12	10	14	8	12	10	14	8	12

l , мм	180	170	160	210	190	280	270	260	310	290
Сталь	C255	C285	C235	C245	C345	C255	C285	C255	C285	C235
Электроды	Э42А	Э50А	Э46А	Э42	Э50	Э46	Э42	Э50А	Э50А	Э46А
N , кН	250	255	260	265	240	245	248	252	258	254

Задача 3. Определить длину сварных швов, прикрепляющих уголок к фасонке толщиной t , мм (рис. 2). Высота катета шва k_f , мм. Сварка ручная электродуговая, выполняется электродами. На элемент действует растягивающее усилие N , кН; $\gamma_n = 0,95$; $\gamma_c = 1,0$.

Данные	варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L	70x70 x5	90x90 x6	80x80 x6	75x75 x6	70x70 x5	90x90 x6	80x80 x6	75x75 x6	70x70 x5	90x90 x6
t_1 , мм	8	12	10	8	8	12	10	8	8	12
k_f , мм	5	7	6	5	4	7	6	5	4	7
Сталь	C235	C245	C345	C255	C285	C235	C245	C345	C255	C285
Электр оды	Э50	Э46	Э42	Э50А	Э46А	Э42А	Э50	Э46	Э42	Э50А
N , кН	151	152	153	154	155	156	157	158	159	150

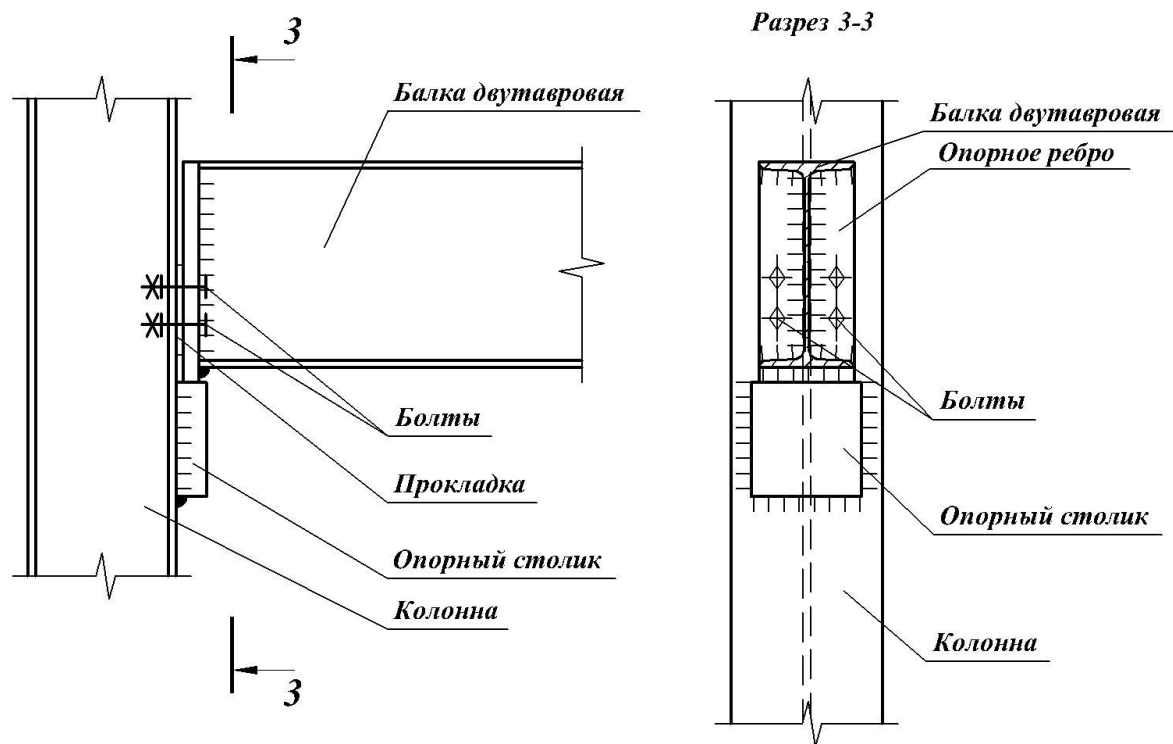


Рис. 4 Прикрепление опорного столика к колонне угловыми швами.

Задача 4. Определить длину сварных швов, прикрепляющих столик к колонне (рис. 4). Сварка ручная электродуговая. Высота катета шва k_f , мм. К столику приложена сдвигающая нагрузка N , кН; $\gamma_n = 1,1$; $\gamma_c = 1,0$.

Данные	варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
k_f , мм	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
Сталь	C235	C245	C345	C255	C285	C235	C245	C345	C255	C285

Электроды	Э50А	Э46А	Э42А	Э50	Э46	Э42	Э50А	Э46А	Э42А	Э50
N, кН	510	520	530	540	550	560	570	580	590	500

2. Расчет болтовых соединений.

Задача 1. Рассчитать прикрепление верхнего пояса фермы к колонне болтами нормальной точности класса, диаметром, мм (рис. 2). На соединение действует растягивающая сила N кН; $\gamma_n = 1,0$; $\gamma_c = 1,0$.

Вариант	N, кН	Класс болтов	d, мм	Сталь элемента
1	285	5.6	22	C255
2	290	5.8	24	C285
3	295	5.6	26	C235
4	300	5.8	20	C245
5	280	5.6	22	C345
6	282	5.8	24	C255
7	292	5.6	26	C285
8	302	5.8	20	C235
9	283	5.6	22	C245
10	293	5.8	24	C345
11	281	5.6	26	C255
12	291	5.8	20	C285
13	301	5.6	22	C235
14	286	5.8	24	C245
15	296	5.6	26	C345

Задача 2. Рассчитать болтовое соединение стальных полос, соединенных в нахлестку. На соединение действует сила N, кН; $\gamma_n=1,0$; $\gamma_c=1,0$. Болты диаметром d, мм. Листы из стали, толщина листов t, мм, ширина b, мм. Болты установлены в один ряд. Учитывая, что силы приложены с эксцентриситетом, количество болтов в таком соединении увеличить на 10% по сравнению с расчетным. Класс точности соединения В.

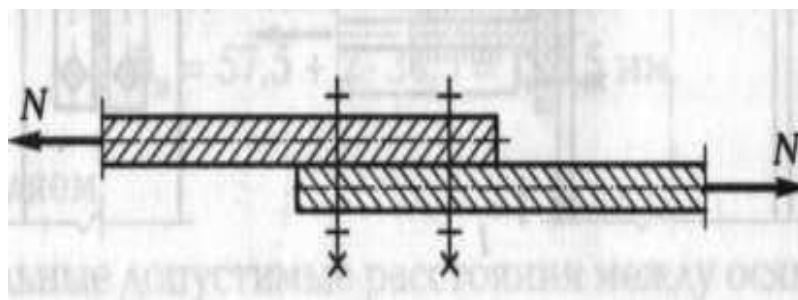


Рис. 4. Болтовое соединение. К задаче 2

Вариант	t, мм	b, мм	N, кН	Класс болтов	d, мм	Сталь элемента
1	10	100	205	5.8	22	C255
2	12	120	210	5.6	24	C285
3	14	140	215	5.8	26	C235
4	10	90	220	5.6	20	C245
5	12	110	208	5.8	22	C345
6	14	130	212	5.6	24	C255
7	10	100	222	5.8	26	C285
8	12	120	232	5.6	20	C235

9	14	140	203	5.8	22	C245
10	10	90	213	5.6	24	C345
11	12	110	201	5.8	26	C255
12	14	130	211	5.6	20	C285
13	10	100	221	5.8	22	C235
14	12	120	206	5.6	24	C245
15	14	140	216	5.8	26	C345

Задача 3. Запроектировать болтовой стык листов через накладки (рис. 1). Листы и накладки выполнены из стали C245. Толщина: листов $t^L = 14$ мм, накладок $t^H = 6$ мм. Усилие, приходящееся на соединение, $N = 370$ кН; $\gamma_n = 1,0$; $\gamma_c = 1,0$.

Вариант	t^L , мм	t^H , мм	N , кН	Класс болтов	d , мм	Сталь элемента
1	10	5,6	349,82	5.8	22	C255
2	12	5,7	350,12	5.6	24	C285
3	14	5,8	349,97	5.8	26	C235
4	10	5,5	350,11	5.6	20	C245
5	12	5,6	349,91	5.8	22	C345
6	14	5,7	350,05	5.6	24	C255
7	10	5,8	349,87	5.8	26	C285
8	12	5,5	350,03	5.6	20	C235
9	14	5,6	349,95	5.8	22	C245
10	10	5,7	349,88	5.6	24	C345
11	12	5,8	350,10	5.8	26	C255
12	14	5,5	349,96	5.6	20	C285
13	10	5,6	350,09	5.8	22	C235
14	12	5,7	349,94	5.6	24	C245
15	14	5,8	350,04	5.8	26	C345

3. Расчет изгибаемых элементов.

Подобрать сечение балки, выполненной из прокатного широкополочного двутавра. Нагрузки, действующие на балку q , q_n , $\gamma_n = 1,0$. Балка перекрытия промышленного здания, коэффициент условия работы $\gamma_c = 1,0$. Длина балки l (конструктивная длина $= l - 40$ мм, расчетная $l_{ef} = l - 200$ мм). Предельный прогиб в соответствии с конструктивными требованиями $f_u = l_{ef} / 150$.

№ Вар.	Сталь	l , мм	q , кН/м	q_n , кН/м	№ Вар.	Сталь	l , мм	q	q_n
1	C235	5000	26,1	31,0	16	C235	5100	27,7	34,0
2	C245	5250	26,2	31,2	17	C245	5150	27,8	33,1
3	C255	5500	26,3	31,4	18	C255	5300	27,9	33,2
4	C285	5750	26,4	31,6	19	C285	5350	28,0	33,4
5	C345	6000	26,5	31,8	20	C345	6100	28,1	33,3
6	C235	6250	26,7	32,0	21	C235	6350	28,2	33,4
7	C245	6500	26,8	31,1	22	C245	6400	28,3	33,5
8	C255	6750	26,9	31,3	23	C255	6650	28,4	33,6
9	C285	7000	27,0	31,5	24	C285	7100	28,5	33,7
10	C345	4000	27,1	31,7	25	C345	4300	28,6	33,8
11	C235	4250	27,2	31,9	26	C235	4350	28,7	34,1
12	C245	4500	27,3	32,2	27	C245	4400	28,8	34,2
13	C255	4750	27,4	32,4	28	C255	4850	28,9	34,3

14	C285	7250	27,5	32,6	29	C285	7150	29,0	34,4
15	C345	7500	27,6	32,8	30	C345	7300	29,1	34,5

Критерии оценки работы на практическом занятии: владение теоретическими положениями по теме; умение систематизировать теоретический и практический материал, сопоставлять различные точки зрения и определять свое отношение к ним, приводить примеры; выполнение практических заданий по теме занятия. Кроме того, приветствуется дополнение уже прозвучавших на занятии ответов.

Максимальный балл, который студент может набрать на практических занятиях, - 10 баллов.

10 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность и четкость изложения ответа, сравнительный анализ 2-3 источников по теме занятия;

безошибочное использование теоретических знаний при выполнении практических заданий;

безошибочное выполнение работы.

8 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность изложения ответа;

при выполнении практических заданий допускаются незначительные ошибки;

1-2 фактические ошибки.

6 баллов

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;

при выполнении практических заданий допускаются ошибки;

4 фактические ошибки.

3 балла

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;

5 фактических ошибок.

0 баллов

отказ отвечать;

более 5 ошибок при выполнении практических заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Комплект заданий для расчетно-графических работ (6 семестр)

Задание для выполнения расчетно-графических работ.

Расчетно-графическая работа №1. Расчет сварных соединений.

1. *Выбрать наиболее экономичные по стоимости стали и определить их основные прочностные характеристики для конструкций:*

1. Подкрановые балки из фасонного проката
2. Фасонки ферм
3. Элементы ферм из фасонного проката
4. Балки перекрытий из листового проката
5. Колонны из листового проката
6. Прогоны покрытий из фасонного проката
7. Связи по покрытию из фасонного проката

Исходные данные для выполнения упражнения принимаются по табл. 1.1 в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки. Упражнение выполняется в табличной форме (форму таблицы см. Пример выполнения упражнения).

Таблица 1.1

Таблица исходных данных для выполнения упражнения по §1

1-я цифра шифра	Район строительства	2-я цифра шифра	Толщина проката, мм
1	Архангельск	1	6
2	Иркутск	2	8
3	Владивосток	3	10
4	Киров	4	12
5	Сочи	5	14
6	Томск	6	16
7	Н. Новгород	7	20
8	Челябинск	8	25
9	Надым	9	30
0	Оймякон	0	40

с , 2. *Выполнить расчет угловых сварных швов в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой, из условия равнопрочности соединения.*

Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Сварка ручная. Здание 2-ого уровня ответственности ($\gamma=1.0$). Коэффициент условий работы принять ($\gamma=1.0$). Материалы для сварки принять в соответствии с требованиями табл.

По результатам расчета выполняется чертеж с указанием требуемых длин сварных швов.

Таблица исходных данных для выполнения упражнения

1-я цифра шифра	Сечение равнополочных уголков по ГОСТ 8509	2-я цифра шифра	Толщина фасонки t_f , мм ГОСТ 19903	3-я цифра шифра	Материал соединяемых элементов сталь ГОСТ 27772
1	2L 90×6	1	8	1	С 245
2	2L 90×7	2	10	2	С 345-3
3	2L 100×7	3	12	3	С 245
4	2L 100×8	4	14	4	С 345-3
5	2L 100×10	5	16	5	С 245
6	2L 110×8	6	8	6	С 345-3
7	2L 125×8	7	10	7	С 245
8	2L 125×9	8	12	8	С 345-3
9	2L 125×10	9	14	9	С 245
0	2L 125×12	0	16	0	С 345-3

3. Выполнить расчет прочности стыкового сварного шва в соединении двух листов кромками (см. рис. 2.8) на воздействие расчетных усилий N и M (N – растяжение).

Таблица исходных данных для выполнения упражнения по § 2.2

1-я цифра шифра	Расчетные усилия в стыковом сварном шве		2-я цифра шифра	Размеры соединяемых стальных листов		3-я цифра шифра	Материал, соединяемых тов ГОСТ 27772	Наличие выводов шпанок
	N , кН	M , кН·м		l , мм	t , мм			
1	1900	300	1	600	30	1	С 245	есть
2	2000	290	2	700	30	2	С 345-3	есть
3	2100	280	3	800	30	3	С 245	нет
4	2200	270	4	900	25	4	С 345-3	нет
5	2300	260	5	1000	20	5	С 245	есть
6	2400	250	6	1100	18	6	С 345-3	есть
7	2500	240	7	1200	16	7	С 245	нет
8	2600	230	8	1300	14	8	С 345-3	нет
9	2700	220	9	1400	12	9	С 245	есть
0	2800	210	10	1500	10	10	С 345-3	есть

Расчетно-графическая работа №1. Расчет болтовых соединений.

1. Выполнить расчет болтов нормальной точности в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой по ГОСТ 19903-74* из условия равнопрочности соединения (см. рис. 3.2). Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности.

1-я цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Класс прочности болтов	5,6	5,8	8,8	10,9	12,9	5,6	5,8	8,8	10,9	12,9

2. Выполнить расчет высокопрочных болтов из стали 40Х по ГОСТ Р52643-2006 в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой по ГОСТ 19903-74* из условия равнопрочности соединения. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности.

Исходные данные из предыдущей задачи

Критерии оценки: владение теоретическими положениями по теме; умение систематизировать теоретический и практический материал, сопоставлять различные точки зрения и определять свое отношение к ним, приводить примеры; выполнение практических заданий по теме занятия. Кроме того, приветствуется дополнение уже прозвучавших на занятии ответов.

Максимальный балл, который студент может набрать за каждую РГР - 10 баллов.

10 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность и четкость изложения ответа, сравнительный анализ 2-3 источников по теме занятия;

безошибочное использование теоретических знаний при выполнении практических заданий;

безошибочное выполнение работы.

8 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность изложения ответа;

при выполнении практических заданий допускаются незначительные ошибки;

1-2 фактические ошибки.

6 баллов

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;

при выполнении практических заданий допускаются ошибки;

4 фактические ошибки.

4 баллов

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;

5 фактических ошибок.

0 баллов

отказ отвечать;

более 5 ошибок при выполнении практических заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Самостоятельная работа студента (6 семестр)

Включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение заданий. Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на занятии и письменные ответы на вопросы для проверки знаний по теме.

Темы заданий для самостоятельной работы студентов

СРС. Расчет балочной клетки

СРС 1. Наметить два варианта нормального и один вариант усложненного типов балочной клетки. Рассчитать настил, балки настила (двутавр по ГОСТ 8239-89) и вспомогательные балки (перфорированные балки из двутавров по ГОСТ 8239-89). Выбрать оптимальный (по расходу металла) вариант.

СРС 2. Установить расчетную схему главной балки, собрать нагрузку, выполнить статический расчет и подбор сечения составной балки с устойчивой стенкой прямым методом расчета конструкций.

Критерии оценки:

0 баллов – самостоятельная работа не выполнена.

3 балла – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки.

5 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, но дает не точные ответы на заданные вопросы.

8 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания содержит не принципиальные ошибки.

10 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания не содержит ошибок.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Программа экзамена (7 семестр)

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание:

Перечень теоретических вопросов:

1. Классификация ферм.
2. Области применения ферм.
3. Компонировка ферм. Профили стержней.
4. Особенности работы ферм. Подбор сечений стержней.
5. Предварительно напряженные фермы.
6. Прогоны, фонари и их назначение.
7. Состав каркасов производственных зданий. Компонировка.
8. Особенности работы и расчета каркасов производственных зданий.
9. Узлы соединения элементов каркасов производственных зданий.
10. Состав каркасов многоэтажных зданий. Компонировка.
11. Особенности работы и расчета каркасов многоэтажных зданий.
12. Узлы соединения элементов каркасов многоэтажных зданий.
13. Нагрузки на поперечные рамы производственных зданий.
14. Определение расчетных усилий в элементах поперечных рам.
15. Подбор сечений элементов поперечных рам.
16. Оценка технического состояния конструкций при реконструкции.
17. Усиление конструкций.
18. Плоские балочные перекрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
19. Плоские арочные перекрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
20. Плоские рамные перекрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
21. Плоские структурные покрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
22. Сетчатые цилиндрические оболочки. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
23. Купола. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
24. Висячие покрытия. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
25. Резервуары. Газгольдеры. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
26. Бункеры. Силосы. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
27. Башни. Мачты. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.
28. Опоры воздушных линий электропередачи. Их виды и назначение. Особенности работы и расчета.

Типовое практическое задание

1. Подобрать сечение колонны, если дано: длина $l = 5$ м, нагрузка на колонну $F = 50$ кН; крепление с одной стороны жесткое, с другой шарнирное; сталь С235; $\gamma_c = 1$; $\gamma_n = 0,95$.

2. Определить нагрузку на колонну F , если дано: двутавр 30К1; длина $l = 6$ м; крепление с двух сторон жесткое; сталь С345; $\gamma_c = 1$; $\gamma_n = 0,95$.

3. Рассчитать и законструировать узел опирания балки на стальную колонну, если дано: двутавр №14; пролет $l = 4$ м; нормативная нагрузка $q_1^n = 5,7$ кН/м; сталь С345.

Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-4, ОПК-6	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	5-6 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа	0 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.	7-8 б.
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует	0 б.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Тестирование (7 семестр)

Для успешного освоения курса дисциплины необходимо выполнить тестирование в рамках промежуточной аттестации.

Образцы тестовых заданий

1. Что понимается под «унификацией конструкций»?
 - а) возможности большего сокращения типоразмеров конструкций;
 - б) установление определенного шага в размерах конструкций;
 - в) единообразие различных конструктивных решений.
2. Чему равен единый модуль (М) основных габаритных размеров зданий?
 - а) 0.6м;
 - б) 10мм;
 - в) 100мм.
3. К конструктивным элементам зданий относятся:
 - а) фундамент, основание, ригель, колонна;
 - б) кирпич, стена, плита перекрытия, ригель, фундамент;
 - в) плита перекрытия, колонна, фундамент, рандбалка.
4. «Типизация» - это:
 - а) выбор рациональных конструктивных форм, размеров и материалов;
 - б) приведение к единообразию конструктивных форм и размеров;
 - в) процесс проектирования с использованием стандартных подходов.
5. Как называются основные конструктивные системы зданий:
 - а) жесткие, шарнирные, комбинированные;
 - б) каркасные, стеновые, объемно-блочные, ствольные, оболочковые;
 - в) балочные, рамные, арочные, купольные, структурные.
6. Что такое «расчетная схема здания»?
 - а) некоторая идеализированная схема, отражающая конфигурацию, взаимное расположение и связи между несущими элементами;
 - б) схема, на которой указываются размеры поперечных сечений элементов и их взаимное расположение;
 - в) схема, отражающая типы сопряжений элементов и размеры их сечений.
7. В зависимости от чего различают связевые, рамные и рамно-связевые каркасные системы?
 - а) от конструктивного решения основных несущих конструкций зданий;
 - б) от типа конструкций, используемых для обеспечения пространственной жесткости;
 - в) от типа сопряжений в узловых соединениях основных конструктивных элементов.
8. Какие нагрузки относят к постоянным?
 - а) вес стационарного оборудования, давления газов, жидкостей и сыпучих тел;
 - б) вес частей здания и сооружений, вес и давление грунтов, усилия от предварительного напряжения;
 - в) вес людей, нагрузки на перекрытия от складываемых материалов.
9. Почему в металлических конструкциях не допускается появление трещин?

- а) металлические конструкции более пластичны по сравнению с каменными и железобетонными;
 б) металл плохо работает на сжатие;
 в) трещина в последующем развивается и приводит к разрушению конструкций.
10. По какой формуле проверяется прочность сжатого элемента конструкций?
 а) $\sigma = N / (A \cdot \varphi \cdot R \cdot \gamma_d) \leq 1$;
 б) $A_{req} = N / (R \cdot \gamma_d) \leq 1$;
 в) $\sigma = N / (A_n \cdot R \cdot \gamma_d) \leq 1$.
11. Решетчатая конструкция, концы стержней которой соединены в узлах и образуют геометрически неизменяемую систему, называется _____
12. По формуле $\lambda = l_{ef} / i \leq \lambda_{пред}$ для стержня колонны проверяется
 а) прочность;
 б) гибкость;
 в) устойчивость.
13. Нагрузка на фермы прикладывается:
 а) на стержни пояса;
 б) на стойки;
 в) в узлах.
14. Назовите основные элементы фермы.
-

15. Расчет по следующим формулам производится, если следует ограничить:
 (выбрать одну букву к неравенству)

Формула	Требуется ограничить
1. $f \leq f_u$	А. гибкость
2. $\lambda \leq \lambda_{пред}$	Б. прогиб
	В. прочность
	Г. устойчивость

16. Установить соответствие

К данным видам нагрузок относятся:

Сопротивление 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_m
	Г. получаемое делением нормативного значения на коэффициент условий работы γ_c

17. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок,

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	2,5	1,2
Кровля	1,8	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	3,2	1,1
Снеговая нагрузка	1,5	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	3,0	1,3

то нормативная нагрузка на 1 м^2 перекрытия будет равна: _____ КПа

18. Расчет конструкций по первому предельному состоянию производится на

- а) расчетные нагрузки;
- б) нормативные нагрузки.

19. Стальные колонны могут быть сплошного сечения и _____.

20. Простейшей конструкцией стальных колонн является сплошная колонна постоянного сечения, выполненная из прокатного

- а) швеллера;
- б) двутавра;
- в) гсп.

21. Если имеется вес 1 м^2 конструктивных элементов здания и временных нагрузок, то нормативная нагрузка на 1 м^2 покрытия будет равна: _____ КПа

Конструктивные элементы здания	Нормативная нагрузка, КПа	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f
Пол	1,8	1,2
Кровля	2,6	1,2
Перегородки	1,0	1,1
Ж/б плита	1,6	1,1
Снеговая нагрузка	1,5	1,4
Временная нагрузка на перекрытие	1,5	1,3

22. 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

23. Изгибаемые элементы рассчитываются по предельным состояниям

- 1. второму
- 2. первому
- 3. первому и второму

24. Степень ответственности и капитальности зданий и сооружений учитывает коэффициент надёжности по

1. нагрузке γ_f
2. назначению конструкций γ_n
3. материалу γ_t
4. условия работы γ_c

25. Установить соответствие

К данным видам нагрузок относятся:

Сочетания нагрузок	Состав нагрузок
1. Основное	А. постоянные и временные
2. Особое	Б. постоянные, длительные и кратковременные
	В. постоянные, длительные, кратковременные и одна из особых
	Г. длительные, кратковременные и одна из особых

26. Установить соответствие

К данным видам нагрузок относятся:

Нагрузки	К ним относятся
1. Постоянные	А. вес перегородок, стационарного оборудования
2. Кратковременные	Б. вес частей зданий, вес и давление грунтов, горное давление
3. Особые	В. вес людей, временного оборудования, снеговые и ветровые
	Г. сейсмические и взрывные воздействия

27. Условия работы, температуру, влажность, агрессивность среды учитывает коэффициент

1. надёжности по нагрузке γ_f
2. условия работы γ_c
3. надёжности по материалу γ_t
4. надёжности по назначению γ_n

28.

14) По какой формуле проверяется устойчивость центрально-сжатой колонны сплошного сечения

A) $\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot A_0} \leq R_y \gamma_c$

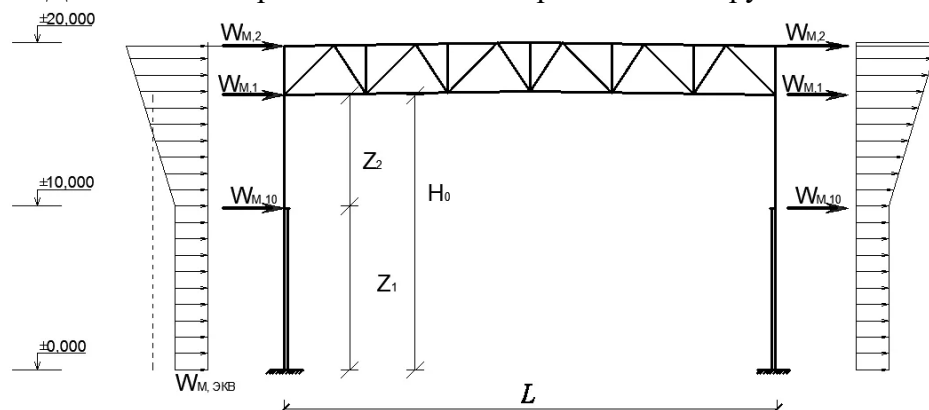
B) $\sigma = \frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$

C) $\sigma = \frac{N}{W \cdot \varphi_{\max}} \leq R_y \gamma_c$

D) $\sigma = \frac{M}{W \cdot C} \leq R_y \gamma_c$

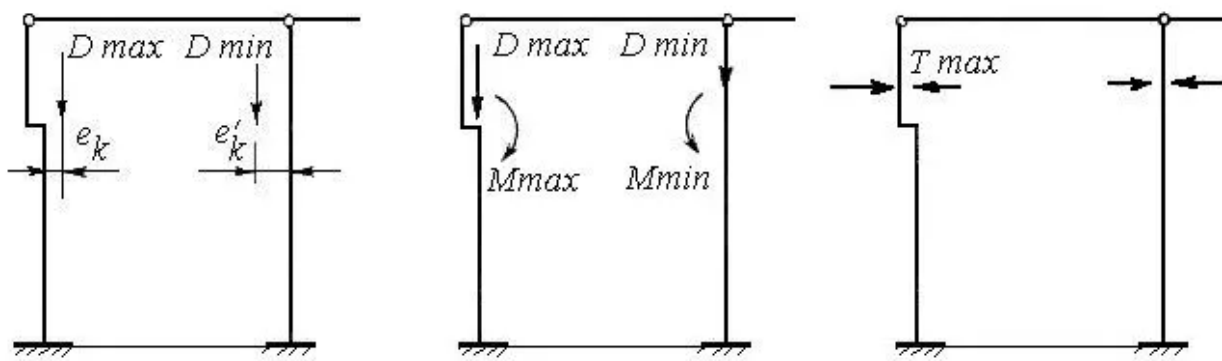
E) $\sigma = \frac{N}{W} \leq R_y \gamma_c$

29. Данная схема предназначена для определения нагрузки:



- крановой;
- от веса стеновых панелей на колонны и стойки фахверка;
- ветровой.

30. Данная схема предназначена для определения нагрузки:



- крановой;
- от веса стеновых панелей на колонны и стойки фахверка;
- ветровой.

Критерии оценки:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	20
81% - 90%	16
71% - 80%	13
61% - 70%	10
51% - 60%	5

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Комплект заданий для расчетно-графических работ (7 семестр)

Задание для выполнения РГР №1

1. Провести компоновку основных конструкций каркаса здания. Разработать систему связей по колоннам и покрытию;
2. Произвести сбор нагрузок, статистический расчет поперечной рамы и заполнить таблицу сочетания расчетных усилий в сечениях рамы;

Задание для выполнения РГР №2

1. Выполнить статистический расчет фермы, подбор сечений стержней, расчет и конструирование опорных и одного промежуточного узлов;
2. Выполнить расчет и конструирование колонны

Исходные данные принимаются по табл.1-6 по двум последним цифрам номера зачетной книжки (номера шифра).

Таблица 1

Последняя цифра шифра	Нагрузка на 1 м ²	
	Снеговая	Ветровая
1	100	45
2	70	45
3	150	45
4	150	70
5	100	27
6	100	27
7	150	70
8	200	35
9	70	35
0	100	30

Таблица 2

Характеристика покрытия

Последняя цифра шифра	Тип покрытия
2,4,6,8,0	Теплое
1,3,5,7,9	Холодное

Таблица 3

Грузоподъемность крана, тс

Последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Грузоподъемность	30	50	80	80	100	125	100	80	50	30

Таблица 4

Режим работы крана

Последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Режим работы крана	4К	5К	6К	7К	8К	7К	6К	5К	4К	4К

Таблица 5

Продольный шаг колонн, м	
Последняя цифра шифра	Продольный шаг колонн
2,4,6,8,0	12
1,3,5,7,9	12

Таблица 5

Пролет здания, м (числитель) и отметка головка рельса, м (знаменатель). Длину здания принять равным $4l$, где l – пролет здания.

Предпоследняя Цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	$\frac{42}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{36}{10}$	$\frac{30}{11}$	$\frac{24}{12}$	$\frac{36}{13}$	$\frac{30}{14}$
2	$\frac{36}{14}$	$\frac{30}{13}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{11}$	$\frac{24}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{36}{12}$	$\frac{42}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{24}{10}$
3	$\frac{36}{14}$	$\frac{30}{13}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{11}$	$\frac{24}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{36}{12}$	$\frac{42}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{24}{10}$
4	$\frac{42}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{36}{10}$	$\frac{30}{11}$	$\frac{24}{12}$	$\frac{36}{13}$	$\frac{30}{14}$
5	$\frac{36}{14}$	$\frac{30}{13}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{11}$	$\frac{24}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{36}{12}$	$\frac{42}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{24}{10}$
6	$\frac{42}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{36}{10}$	$\frac{30}{11}$	$\frac{24}{12}$	$\frac{36}{13}$	$\frac{30}{14}$
7	$\frac{36}{14}$	$\frac{30}{13}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{11}$	$\frac{24}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{36}{12}$	$\frac{42}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{24}{10}$
8	$\frac{42}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{36}{10}$	$\frac{30}{11}$	$\frac{24}{12}$	$\frac{36}{13}$	$\frac{30}{14}$
9	$\frac{36}{14}$	$\frac{30}{13}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{11}$	$\frac{24}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{36}{12}$	$\frac{42}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{24}{10}$
0	$\frac{42}{10}$	$\frac{36}{11}$	$\frac{30}{12}$	$\frac{24}{13}$	$\frac{42}{14}$	$\frac{36}{10}$	$\frac{30}{11}$	$\frac{24}{12}$	$\frac{36}{13}$	$\frac{30}{14}$

Таблица 7

Типы сечений стропильных ферм	
Последняя цифра шифра	Типы сечений стропильных ферм
2,4,6,8	Из круглых труб
5,7,9	Из спаренных уголков
0,1,3	Гнутосварных профилей

Критерии оценки: владение теоретическими положениями по теме; умение систематизировать теоретический и практический материал, сопоставлять различные точки зрения и определять свое отношение к ним, приводить примеры; выполнение практических заданий по теме занятия. Кроме того, приветствуется дополнение уже прозвучавших на занятии ответов.

Максимальный балл, который студент может набрать за одну РГР - 10 баллов.

10 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность и четкость изложения ответа, сравнительный анализ 2-3 источников по теме занятия;

безошибочное использование теоретических знаний при выполнении практических заданий;

безошибочное выполнение работы.

8 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность изложения ответа;

при выполнении практических заданий допускаются незначительные ошибки;
1-2 фактические ошибки.

6 баллов

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;
при выполнении практических заданий допускаются ошибки;
4 фактические ошибки.

4 баллов

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;
5 фактических ошибок.

0 баллов

отказ отвечать;

более 5 ошибок при выполнении практических заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Самостоятельная работа студента (7 семестр)

Включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение заданий. Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на занятии и письменные ответы на вопросы для проверки знаний по теме.

Темы заданий для самостоятельной работы студентов

СРС 1. *Произвести компоновку связей каркаса.*

Проработать теоретическую часть, выполнить чертеж по исходным данным практических заданий.

СРС 2. *Расчет крепления базы колонны к фундаменту. Подобрать фундамент.*

Проработать теоретическую часть, произвести расчет, выполнить чертеж по исходным данным практических занятий.

Критерии оценки:

0 баллов – самостоятельная работа не выполнена.

2 балла – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки.

5 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, но дает не точные ответы на заданные вопросы.

8 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания содержит не принципиальные ошибки.

10 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания не содержит ошибок.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Комплект заданий для практических занятий (7 семестр)

Работа на практическом занятии

На практических занятиях студенты выполняют практические задания.

Критерии оценки работы на практических занятиях: владение теоретическим материалом, умение применить теоретические сведения при выполнении практических заданий, решение учебных задач.

При подготовке к практическим занятиям можно пользоваться следующим алгоритмом:

3. Прочитать вопросы к данному занятию.
4. Подготовить материал согласно списку рекомендованной литературы.
5. Изучить подобранный материал.
6. Законспектировать необходимую информацию.
7. Выполнить практическое задание.
8. Проверить себя по перечню вопросов к занятию.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению практических заданий, образцы их выполнения представлены в СДО Moodle:
<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14391>

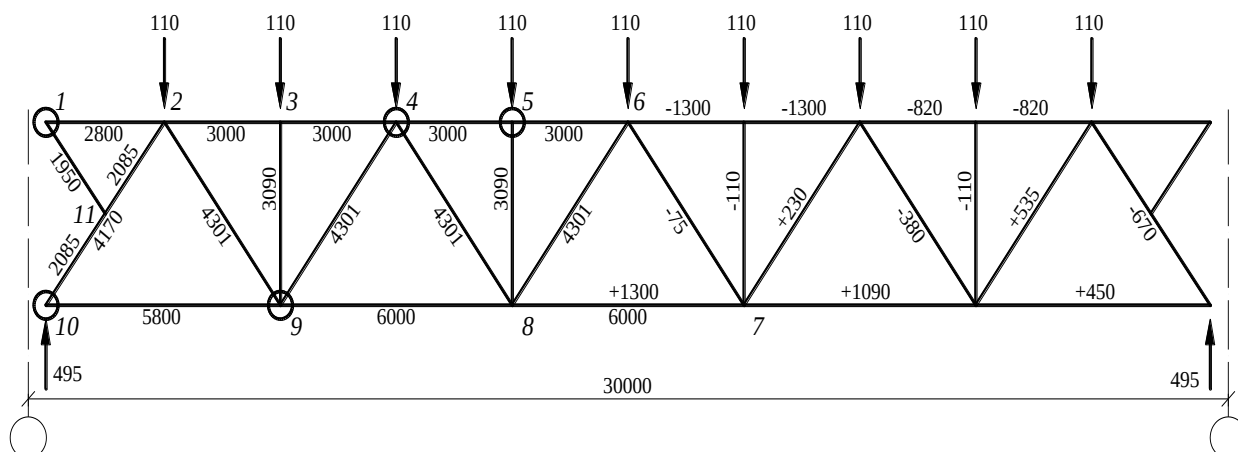
Тематика практических занятий

Практическое занятие 1.

Подобрать сечение верхнего сжатого пояса фермы из двух уголков при действии на него расчетного усилия $N = -1300$ кН. Расчетные длины стержней: в плоскости фермы 3 м, из плоскости – 3 м (при шаге прогонов кровли $d = 3$ м). Материал – сталь класса С245 (район II₄, здание отапливаемое); $R_y = 24$ кН/см²; $\gamma_c = 0,95$. Максимальное усилие в опорном раскосе $N_{p,max} = -670$ кН.

Геометрические размеры в осях, мм

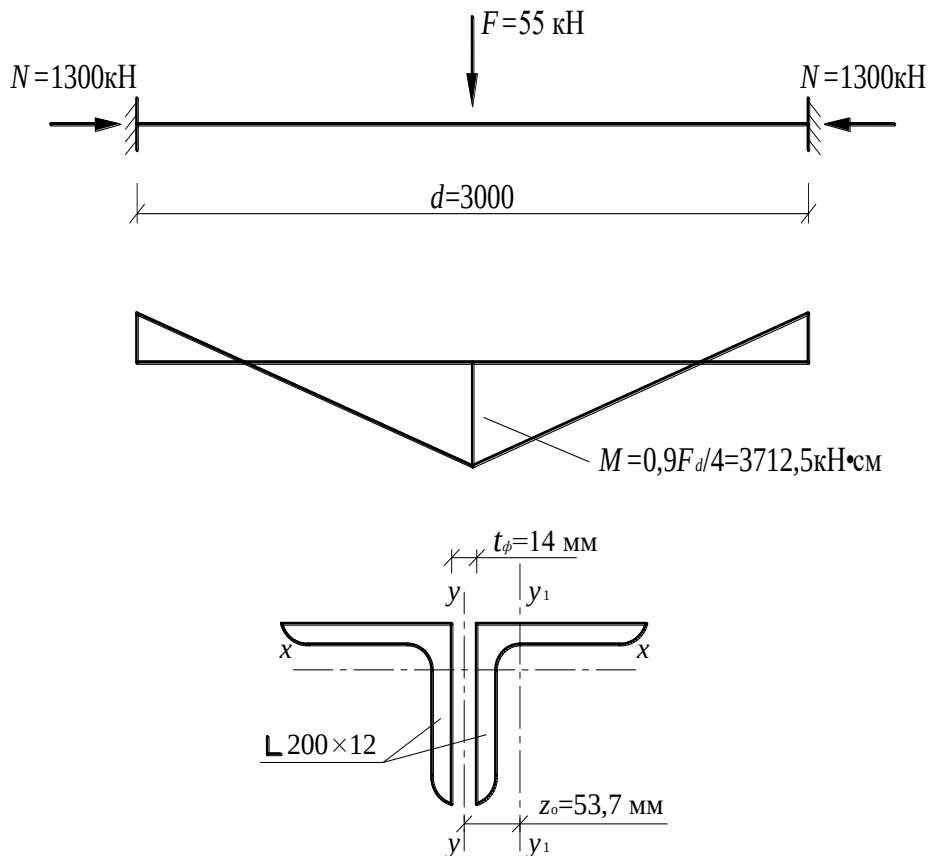
Усилия, кН



Практическое занятие 2.

Подобрать сечение верхнего сжато-изгибаемого пояса при действии на него осевого усилия $N = -1300$ кН и внеузловой нагрузки $F = 55$ кН, приложенной в середине панели d (расчетная схема представлена на рис.). Расчетная длина пояса $\lambda_x = \lambda_y = d = 3$ м.

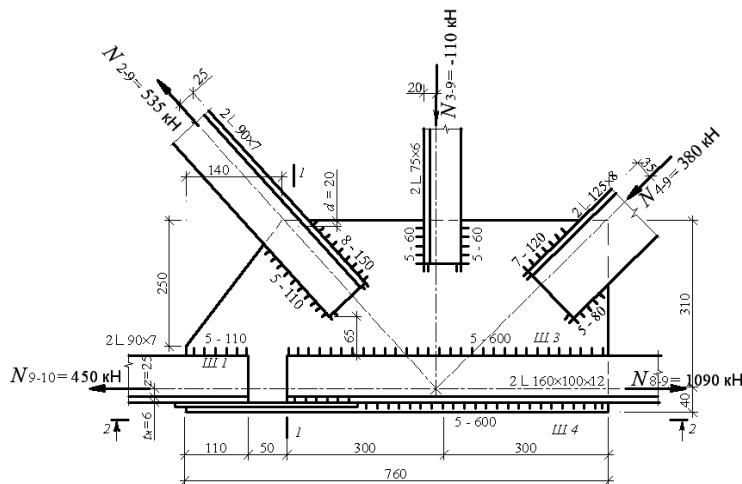
Материал конструкции – сталь класса С245. Расчетное сопротивление $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$. Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$.



Расчетная схема и сечение пояса

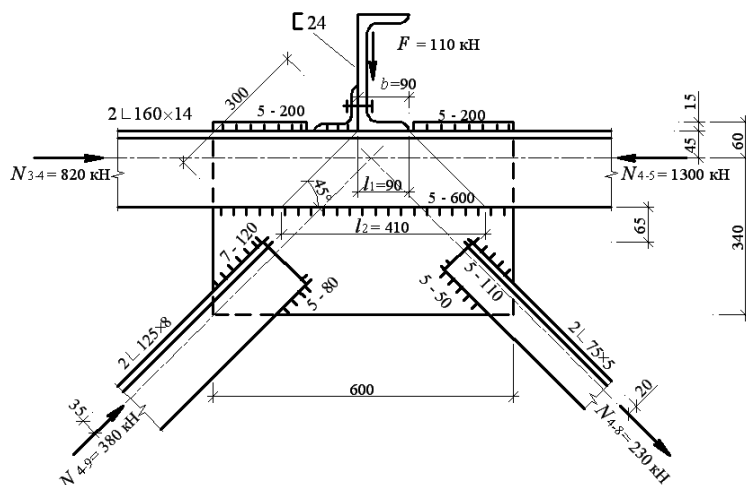
Практическое занятие 3.

Рассчитать и запроектировать стык нижнего пояса стропильной фермы, совмещенного с узлом 9. Усилия в элементах – по данным таблицы Материал конструкций – сталь С255 с расчетным сопротивлением $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$, нормативным сопротивлением $R_{un} = 37 \text{ кН/см}^2$.



Практическое занятие 4.

Рассчитать и законструировать промежуточный узел верхнего пояса 4, выполненного из $2\angle 160\times 160\times 14$. Усилия в смежных панелях: $N_{3-4} = -820$ кН; $N_{4-5} = -1300$ кН. Примыкающие к узлу раскосы выполнены из $2\angle 125\times 125\times 8$ с усилием $N_{4-9} = -380$ кН и из $2\angle 75\times 75\times 6$ с усилием $N_{4-8} = 230$ кН. На верхний узел через прогоны из [24 (ширина полки $b = 90$ мм) передается сосредоточенная сила $F = -110$ кН

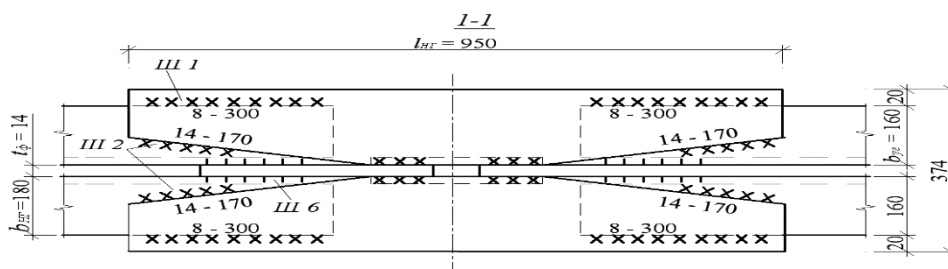


Практическое занятие 5.

Рассчитать и запроектировать укрупнительный (монтажный) узел верхнего пояса фермы. Сечение верхнего пояса с усилием $N_{5-6} = -1300$ кН выполнено из $2\angle 160\times 160\times 14$, сечение раскоса, примыкающего к узлу, – с усилием $N_{8-6} = -75$ кН из $2\angle 75\times 75\times 5$.

Материал конструкций – сталь С255, имеющая расчетное сопротивление $R_y = 24$ кН/см², нормативное $R_{un} = 37$ кН/см². В монтажных условиях применяется ручная сварка. Электроды для сварки стали С255 – Э42А. Расчетные сопротивления при расчете: по металлу шва $R_{wf} = 18$ кН/см²; по металлу границы сплавления $R_{wz} = 0,45R_{un} = 0,45 \cdot 37 = 16,65$ кН/см².

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 1,0$; коэффициенты условий работы шва $\gamma_{wf} = \gamma_{wz} = 1,0$ (конструкция эксплуатируется при $t > -40^\circ\text{C}$). Коэффициенты глубины проплавления шва: $\beta_f = 0,7$ – для ручной сварки при расчете по металлу шва; $\beta_z = 1,0$ – при расчете по металлу границы сплавления.



Максимальный балл, который студент может набрать на практических занятиях, - 8 баллов.

8 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность и четкость изложения ответа, сравнительный анализ 2-3 источников по теме занятия;
безошибочное использование теоретических знаний при выполнении практических заданий;
безошибочное выполнение работы.

6 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность изложения ответа;
при выполнении практических заданий допускаются незначительные ошибки;
1-2 фактические ошибки.

4 баллов

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;
при выполнении практических заданий допускаются ошибки;
4 фактические ошибки.

2 балла

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;
5 фактических ошибок.

0 баллов

отказ отвечать;
более 5 ошибок при выполнении практических заданий.