

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии
Е.Ю. Степанович

«4» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сварных конструкций

Составитель

Рзаев Р.А., старший преподаватель.

Согласовано с работодателями:

Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО ОСФ
«Стройспецмонтаж»;

Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный
центр судостроения и судоремонта»
15.03.01 Машиностроение

Направление подготовки / специаль-
ность

Направленность (профиль) ОПОП

**Технология и оборудование сварочного производ-
ства**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год приема

2024

Курс

3-4

Семестр(ы)

6-7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Проектирование сварных конструкций»: привить будущим инженерам знания и умения, необходимые для участия в проектировании сварных конструкций в качестве экспертов, способных дать оценку технологических возможностей изготовления конструкции и обеспечения требуемых характеристик прочности и надежности сварных соединений.

1.2. Задачи освоения дисциплины: «Проектирование сварных конструкций»: Научиться производить расчет прочности сварного соединения и составлять технологическую часть задания на проектирование сварной конструкции; оценивать принятые при проектировании конструкции решения с позиции обеспечения прочности, надежности и технологичности сварных соединений и внести обоснованные предложения, направленные на их совершенствование; проводить исследования работоспособности сварных соединений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Проектирование сварных конструкций» относится к дисциплинам и курсам к базовой части Б1.В.05 и осваивается в 6-7 семестрах

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «Математика», «Инженерная графика», «Основы проектирования», «Материаловедение».

Знания: основных математических, физических положений и законов, методов построения технических изображений, основ инженерной графики, основ проектирования металлических конструкций.

Умения: применять физико-математические методы для проектирования изделий, разрабатывать и применять конструкторскую документацию,

Навыки: применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей, работы с современными системами компьютерного проектирования.

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Полученные знания понадобятся студентам в процессе изучения дисциплин «Основы технологии машиностроения», «Автоматизация сварочных процессов», для прохождения производственной практики, написания дипломного проекта по направлению и в будущей профессиональной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

б) профессиональных (ПК): ПК-6, ПК-11.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-6. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий	ПК-6.1. нормативно-техническая и справочная литература по проектированию технологической оснастки работа с информационно-телекоммуникационной	ПК-6.2. Анализ существующих конструкций и оформление конструкторской документации Проектирование простых станочных приспособлений для изготовления и	ПК-6.3. Искать информацию о схемах, узлах и механизмах простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий

	сетью "Интернет Методика проектирования технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий Прикладные программы для вычислений и инженерных расчетов	для сборки машиностроительных изделий	лий с использованием справочной и рекламной литературы и информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" Разрабатывать конструктивные схемы, составлять расчетные силовые схемы установки заготовок, использовать прикладные компьютерные программы для расчета сил, выбирать элементы технологической оснастки, выполнять точностный расчет, устанавливать технические требования на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий
ПК-11. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства	ПК-11.1. Критерии определения типа производства, качественной и количественной оценки технологичности Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности Основные средства, методы и способы контроля технических требований Типовые схемы базирования заготовок деталей и их параметры и режимы изготовления машиностроительных изделий	ПК-11.2. Определение типа производства изделий Консультирование, контроль, анализ технических требований и оформление технических заданий и документации, Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства	ПК-11.3. Использовать с прикладными компьютерными программами, находить информацию в нормативно-справочных документах Выявлять основные технологические задачи и схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности серийного (массового) производства Выбирать схемы ба-

	тельных изделий низкой сложности серийного (массового) производства		зирования и закрепления заготовок машиностроительных деталей низкой сложности серийного (массового) производства. Корректировать технологическую документацию
--	---	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах			5
Объем дисциплины в академических часах			180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):			24,25
- занятия лекционного типа, в том числе:			10
- практическая подготовка (если предусмотрена)			-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:			10
- консультация (предэкзаменационная)			4
- промежуточная аттестация по дисциплине			0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)			155,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)			зачет – 6 семестр, экзамен- 7 семестр

Таблица 2.2. - Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма теку- щего успева- емости, форма проме- жуточной ат- тестации [по семест- рам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 6- 7.										

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Трудоемкость изготовления сварных конструкций. Внутренние напряжения, явления усадки при сварке.	1							20	21	Устный опрос, тестирование
Фермы: область применения, классификация, расчет, подбор сечений, конструирование	2		2					20	24	Устный опрос, тестирование
Колонны	2		4					20	26	Устный опрос, тестирование
Стальной каркас одноэтажного промышленного здания	2		3					20	25	Устный опрос, тестирование
Стальной каркас большепролетных зданий и высотных сооружений	1							20	21	Устный опрос, тестирование
Листовые конструкции (стальные оболочки)	1							25,7 5	26,7 5	Устный опрос, тестирование
Курсовой проект	1		1				4,25	30	36,2 5	Устный опрос, тестирование
Консультации	2									
Контроль промежуточной аттестации									0,25	Зачет – 6 семестр, Экзамен – 7 семестр
ИТОГО за семестр:	10		10				2	155 ,75	180	

*Форма контроля: Т – тестирование; кр – контрольная работа

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
6-7 семестр			
Трудоемкость изготовления сварных конструкций. Внутренние напряжения, явления усадки при сварке.	21		2
Фермы: область применения, классификация, расчет, подбор сечений, конструирование	24		2

Колонны	26	ПК-6, ПК-11	2
Стальной каркас одноэтажного промышленного здания	25		2
Стальной каркас большепролетных зданий и высотных сооружений	21		2
Листовые конструкции (стальные оболочки)	26,75		2
Консультации	4		
Контроль промежуточной аттестации	0,25		2
<i>Итого.</i>	180		

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине.

Лекционные и лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных мультимедийной техникой и чертежными столами.

Лекции проводятся с использованием презентации с мультимедийными эффектами.
Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты.

На лабораторных занятиях студентами выполняются индивидуальные задания по пройденному теоретическому курсу.

Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты, комплект заданий, тестовые задания, задания к контрольным работам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

В moodle содержатся все необходимые методические материалы по дисциплине для каждой темы.

Рекомендуется для освоения темы:

1. изучить теоретический курс (предварительно материал рассматривается на лекционном занятии);
2. ответить на вопросы пробных тестов (в случае затруднения еще раз внимательно изучить лекцию по данной теме);
3. выполнить индивидуальные задания.

Рекомендуется подготовка к каждому занятию, т.к. материал последующих занятий предполагает усвоение предыдущего материала.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Трудоемкость изготовления сварных конструкций. Внутренние напряжения, явления усадки при сварке.	20	Внеаудиторная самостоятельная
2.	Фермы: область применения, классификация, расчет, подбор сечений, конструирование	20	
3.	Колонны	20	

4.	Стальной каркас одноэтажного промышленного здания	20	
5.	Стальной каркас большепролетных зданий и высотных сооружений	20	
6.	Листовые конструкции (стальные оболочки)	25,75	
	Итого	155,75	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

ЗАДАНИЯ:

Контрольная работа 1.

Выбрать наиболее экономичные по стоимости стали и определить их основные прочностные характеристики для следующих 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 контрольной работы принимаются в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. Контрольная работа выполняется в виде таблицы на листе формата А4.

РГР № 1.

РГР №1 состоит из четырех заданий. Исходные данные студент выбирает в соответствии со своим шифром, состоящим из трех последних цифр зачетной книжки.

Задания выполняются на сброшюрованных листах формата А4. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД. Эскизы выполняют карандашом в масштабе с соблюдением условностей и стандартов на чертежи. На расчетных эскизах размеры должны быть обозначены теми же буквами, что и в расчетных формулах. Обозначения должны соответствовать стандартам.

Все вычисления производить в системе СИ. Достаточная точность расчетов: для сил - в десятки Н, для моментов - в десятых долей чисел Нм, для напряжений - в десятых долей чисел МПа.

Выполненные контрольные работы сдаются на кафедру на проверку. После получения отрецензированных работ студент должен исправить все ошибки, отмеченные рецензентом.

Задание 1. 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. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполнить чертеж с указанием требуемых длин сварных швов.

Задание 2. Выполнить расчет прочности стыкового сварного шва в соединении двух листов кромками на воздействие расчетных усилий N и M . Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Сварка ручная, без физического контроля качества шва. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условия работы принять равным 1,0. Исход-

ные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполнить чертеж с указанием требуемых длин сварных швов.

Задание 3. Выполнить расчет болтов нормальной точности 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. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполняется чертеж.

Задание 4. 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. Коэффициент условий работы принять 1,0. Нагрузка статическая. Обработку поверхностей трения выполнить газопламенными горелками без консервации. Способ регулирования натяжения болтов осуществлять по моменту закручивания. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполняется чертеж.

РГР № 2

РГР №2 состоит из двух заданий. Исходные данные студент выбирает в соответствии со своим шифром, состоящим из трех последних цифр зачетной книжки.

Задания выполняются на сброшюрованных листах формата А4. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД. Эскизы выполняют карандашом в масштабе с соблюдением условностей и стандартов на чертежи. На расчетных эскизах размеры должны быть обозначены теми же буквами, что и в расчетных формулах. Обозначения должны соответствовать стандартам.

Все вычисления производить в системе СИ. Достаточная точность расчетов: для сил - в десятки Н, для моментов - в десятых долей чисел Нм, для напряжений - в десятых долей чисел МПа.

Выполненные контрольные работы сдаются на кафедру на проверку. После получения отрецензированных работ студент должен исправить все ошибки, отмеченные рецензентом.

Задание 1. Подобрать сечение прокатных двутавровых балок перекрытия с учетом развития пластических деформаций в материале. Тип балочной клетки упрощенный. Балки принять по СТО АСЧМ20-93 (тип балок «Б»). Район строительства – г. Архангельск.

Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента.

Задание 2. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета в исходном задании по заданному шифру.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии: кейс-анализ; презентации; проекты; интерактивные лекции; групповые дискуссии; peer education/равный обучает равного; проектные семинары, групповая консультация.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

	Тема дисциплины	Форма учебного занятия	
		Лекция	Лабораторные работы
1.	Трудоемкость изготовления сварных конструкций. Внутренние напряжения, явления усадки при сварке.	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
2.	Фермы: область применения, классификация, расчет, подбор сечений, конструирование	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
3.	Колонны	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
4.	Стальной каркас одноэтажного промышленного здания	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
5.	Стальной каркас большепролетных зданий и высотных сооружений	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
6.	Листовые конструкции (стальные оболочки)	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)

6.2. Информационные технологии

- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»);
- использование электронных учебников и различных сайтов как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов

Наименование программного обеспечения	Назначение
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
Autodesk 3ds Max 2021	Профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектировании.
Autodesk AutoCad 2021	Пакет программ для точного проектирования и цифрового черчения планов, развёрток, схем и виртуальных трёхмерных моделей.
FreeCAD	Программа параметрического трёхмерного моделирования, предназначенная прежде всего для проектирования объектов реального мира любого размера.
CorelDRAW Graphics Suite x6	Надёжное программное решение для графического дизайна, которое подойдет как начинающим, так и опытным пользователям. Пакет включает в себя среду с обширным контентом и профессиональные приложения для графического дизайна, редактирования фотографий и веб-дизайна.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»](http://dlib.eastview.com)
<http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов - www.polpred.com
3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» - <https://library.asu.edu.ru/catalog/>
4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» - <https://journal.asu.edu.ru/>
5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.
<http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «**Проектирование сварных конструкций**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемая тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	*Наим. оценочного средства
1.	Трудоемкость изготовления сварных конструкций. Внутренние напряжения, явления усадки при сварке.	ПК-6, ПК-11	1-3
2.	Фермы: область применения, классификация, расчет, подбор сечений, конструирование		1-3
3.	Колонны		1-3
4.	Стальной каркас одноэтажного промышленного здания		1-3
5.	Стальной каркас большепролетных зданий и высотных сооружений		1-3
6.	Листовые конструкции (стальные оболочки)		1-3

*Оценочные средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала	Вопросы по те-

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	мам дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются: тестирование, индивидуальное собеседование, устные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются: практические задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Простые ситуационные задачи (для оценки умений) с коротким ответом или простым действием и несложные задания по выполнению конкретных действий. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуации (для оценки владений).

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное выполнение 90% предложенных тестовых заданий 2. Умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, делать необходимые выводы. 3. Демонстрация глубоких знаний теоретического материала, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры.
4 «хорошо»	1. Правильное выполнение 80% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируются знания теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное выполнение 70% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируется неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	Демонстрируются существенные пробелы в знании теоретического материала, не способность его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя.

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оце- нивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты, не влияющие на суть задачи. 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательное и правильное выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, возможны единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты при решении комплексных задач, задание выполнено с помощью тьютера. 2. Неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; 3. Демонстрируются отдельные, несистематизированные навыки, неспособность применить знания теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	1. Отсутствие выполненных заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) и его теоретического обоснования. 2. Отсутствие умения самостоятельно правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Вопросы для коллоквиума (собеседования):

1. Материалы, применяемые для сварных конструкций. Критерии их выбора из условий эксплуатации конструкции и технологии изготовления.
2. Механические характеристики конструкционных материалов. Понятие удельная прочность, область рационального применения материалов с высокой удельной прочностью.
3. Характеристика листового и профильного проката, а также других видов исходных заготовок, используемых при проектировании сварных конструкций. Широкополочные двутавры и тавры с параллельными гранями полок, биметаллический прокат, гнутые, штампованные, прессованные профили, замкнутые коробчатые профили.
4. Классификация сварных швов и соединений. Геометрические параметры сварных стыковых соединений при сварке плавлением. Рациональная разделка кромок для сварки деталей большой толщины (узкая, щелевая и др.).
5. Геометрические параметры сварных соединений с угловыми швами. Соединения, полученные электрической контактной сваркой и их конструктивные элементы.
6. Проектный расчет и его задачи. Проверочный расчет, анализ принятых решений с позиции предотвращения разрушения, т.е. с позиции соответствия локального напряженно-деформированного и локальных механических характеристик сварных соединений в зонах предполагаемого разрушения. Объяснение влияния сварки на запас прочности и надежность конструкции с вероятностных позиций.

7. Принципы конструктивно-технологического проектирования. Влияние технологичности на надежность.
8. Примеры сварных строительных конструкций. Сварные балки, стойки, фермы. Условия эксплуатации. Обоснование выбора конструкционного материала. Отраслевые нормы проектирования сварных соединений. Типы сварных балок. Подбор сечения балок с учетом обеспечения прочности, жесткости, экономичности. Общая и местная устойчивость балок. Ребра жесткости. Сварные соединения балок. Применение штампованных, пресованных и гнутых профилей при проектировании балок.
9. Типы поперечных сечений сварных стоек. Прочность и устойчивость стоек со сплошным и составным поперечным сечением. Проектирование соединительных элементов, баз и оголовков стоек. Сварные соединения. Сопряжения балок различных профилей с другими элементами конструкций. Сопряжения между собой балок одинаковой и разных высот. Сопряжения балок со стойками. Сопряжения, выполненные точечной сваркой.
10. Типы сварных ферм. Подбор сечения стержней. Проектирование узлов ферм и расчет сварных соединений.
11. Применение трубчатых элементов, широкополочных тавров. Оптимизация конструкции ферм. Стыки поясов. Фермы из алюминиевых сплавов.
12. Сварные сосуды и трубопроводы. Назначение и условия работы. Выбор конструкционного материала. Отраслевая нормативная документация, регламентирующая проектирование конструкций.
13. Конструктивное оформление и схема расчета тонкостенных сосудов. Конструкция и расчет соединений, прикрепляющих днища, горловины, штуцеры, патрубки и другие элементы сосудов.
14. Конструктивное оформление и схема расчета толстостенных сосудов и котлов. Требования Госгортехнадзора к сосудам, работающим под давлением, котлам. Проверка опасности хрупкого разрушения и малоциклового усталости. Сварные трубы и трубопроводы. Методы расчета. Выбор материала с позиции вязкого и хрупкого разрушения. Методы повышения сопротивления разрушению трубопроводов на стадии проектирования.
15. Эффективность применения сварки и основные принципы проектирования сварных деталей машин. Сварно-кованные и сварно-литые конструкции. Примеры комбинированных конструкций.
16. Учет усталостной прочности сварных соединений при проектировании деталей машин. Сварные рамы и станины, корпуса редукторов, шестерни, шкивы, барабаны и др. Сварные валы, подшипники, детали автомобилей. Композитные конструкции со специальными свойствами.

Комплект заданий для расчетно-графической работы РГР

РГР состоит из четырех заданий. Исходные данные студент выбирает в соответствии со своим шифром, состоящим из трех последних цифр зачетной книжки.

Задания выполняются на сброшюрованных листах формата А4. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД. Эскизы выполняют карандашом в масштабе с соблюдением условностей и стандартов на чертежи. На расчетных эскизах размеры должны быть обозначены теми же буквами, что и в расчетных формулах. Обозначения должны соответствовать стандартам.

Все вычисления производить в системе СИ. Достаточная точность расчетов: для сил - в десятки Н, для моментов - в десятых долей чисел Нм, для напряжений - в десятых долей чисел МПа.

Выполненные контрольные работы сдаются на кафедру на проверку. После получения от рецензированных работ студент должен исправить все ошибки, отмеченные рецензентом.

Задание 1:

Требуется подобрать сечение свободностоящей сплошноступенчатой, двухветвевой и четырехветвевой колонн высотой h (м) при расчетной центральной нагрузке N (тс). Материал колонны – сталь Ст.3. Коэффициент условий работы γ_c . Сравните полученные результаты. Учесть, что неокаймленные свесы полок ограничиваются предельными отношениями ширины свеса к толщине полки.

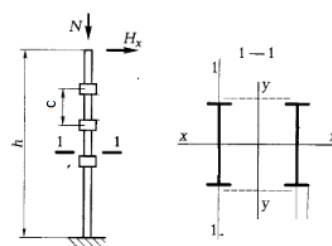
Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента.

Первая цифра шифра	Высота колонны h , м	Вторая цифра шифра	Расчетная центральная нагрузка N , тс	Третья цифра шифра	Коэффициент условий работы γ_c
1	7,0	1	150	1	0,9
2	7,2	2	200	2	1,0
3	7,4	3	250	3	1,1
4	7,6	4	300	4	0,9
5	7,8	5	175	5	1,0
6	8,0	6	225	6	1,1
7	8,2	7	275	7	0,9
8	8,4	8	325	8	1,0
9	8,6	9	350	9	1,1
0	8,8	0	375	0	0,9

Задание 2:

Требуется проверить сечение сквозной свободностоящей колонны, состоящей из двух двутавров, соединенных планками размерами $a \times b$ шагом s , при расстоянии между ветвями s и расчетных нагрузках сверху: вертикальной N и горизонтальной H_x .

Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента.

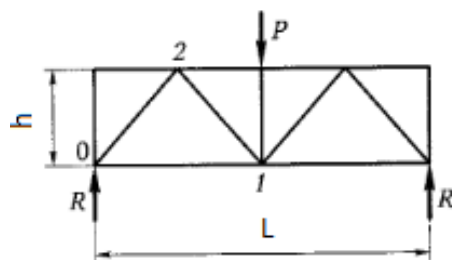


№	Номер двутавра	Размеры планки $a \times b$, мм	s , м	s , мм	N , тс	H_x , тс	h , м
1	33	250x10	1,00	420	160	1,1	4,5
2	36	200x8	1,1	440	165	1,0	5,0
3	40	220x6	1,15	460	170	1,2	5,5
4	45	220x10	1,20	480	175	0,9	4,5
5	50	200x6	1,25	500	180	1,3	5,0
6	30а	250x6	1,30	520	185	0,8	5,5
7	22	250x8	1,35	540	190	1,0	4,5
8	24	200x10	1,40	560	195	1,2	5,0
9	30	260x8	1,45	580	200	0,9	5,5
0	36	260x10	1,50	600	205	1,3	4,5
	Первая цифра шифра	Вторая цифра шифра	Третья цифра шифра	Первая цифра шифра	Вторая цифра шифра	Третья цифра шифра	Вторая цифра шифра

Задание 3:

Требуется рассчитать подстропильную ферму с длиной пролета L , м. Сосредоточенная расчетная нагрузка P приложена посередине. Собственный вес фермы, приходящийся на единицу длины составляет 0,2 тс/м.

Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента.



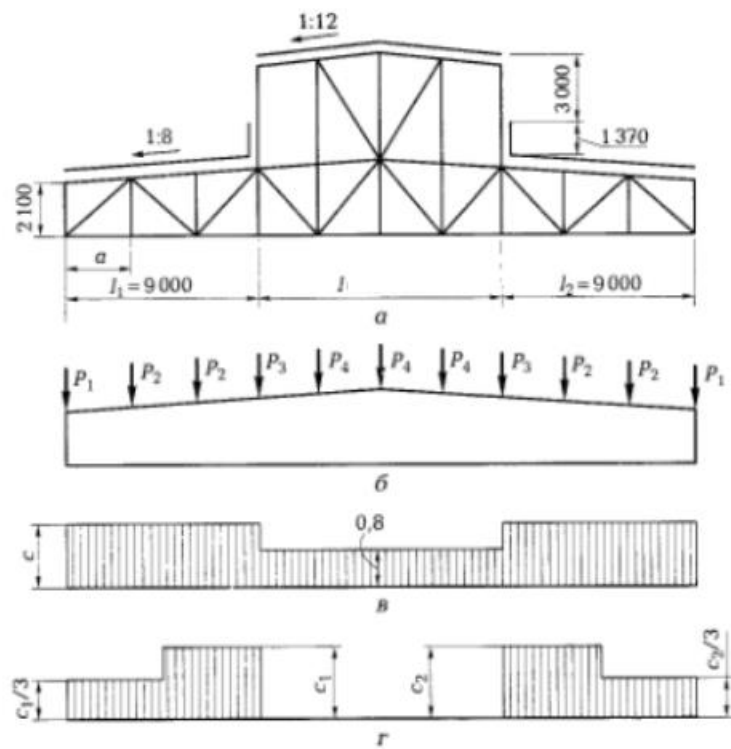
Первая цифра шифра	Длина пролета L , м	Вторая цифра шифра	Расчетная нагрузка P , тс	Третья цифра шифра	Высота h , м
1	12	1	150	1	2,2
2	14	2	200	2	2,3
3	16	3	250	3	2,4
4	18	4	300	4	2,5
5	20	5	175	5	2,6
6	12	6	225	6	2,2
7	14	7	275	7	2,3
8	16	8	325	8	2,4
9	18	9	350	9	2,5
0	20	0	375	0	2,6

Задание 4:

Рассчитать стропильную ферму, изображенную на рисунке. Опираие фермы шарнирное. Кровля теплая по железобетонным крупноразмерным плитам.

Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента.

№	Шаг ферм, м	Интенсивность снеговой нагрузки, кгс/см ²	Удельный вес, кгс/м ²						Погонная нагрузка, кгс/м	
			Гидро-изоляци-онного ковра	Асфальто-вой стяжки	Пенобе-тонного плитного утепли-теля тол-щиной 8 см	Крупно-размерных железобе-тонных плит 3x12 м	Стро-пильной фермы со свя-зями	Фонар-ной фермы со свя-зями	От остек-ления	От борто-вой плиты
1	10	60	8	30	48	160	28	10	90	160
2	12	65	9	30,5		165	28,5	10,5	95	162
3	14	70	10	31		170	29	11	100	164
4	16	75	11	31,5		160	29,5	11,5	105	166
5	18	80	12	32		165	30	12	110	168
6	10	85	8	32,5		170	28	10	90	170
7	12	90	9	33		160	28,5	10,5	95	172
8	14	95	10	33,5		165	29	11	100	174
9	16	100	11	34		170	29,5	11,5	105	176
0	18	105	12	34,5		160	30	12	110	178



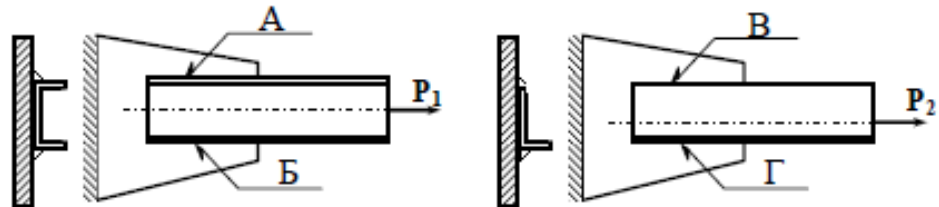
Схемы стропильной фермы (а), распределения нагрузок (б), эпюры снеговой нагрузки.

Задание на тестирование

по дисциплине «Проектирование сварных конструкций»

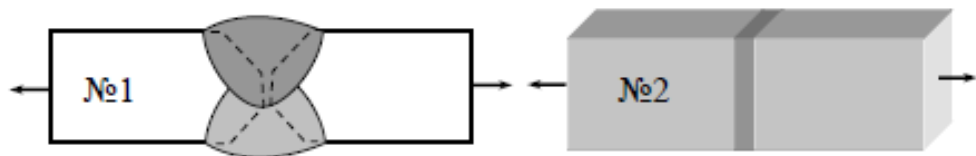
1. Сварные швы А; Б; В и Г имеет одинаковую длину и катет. Какой шов будет воспринимать большую нагрузку, если $P_1 = P_2$?

- 1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г



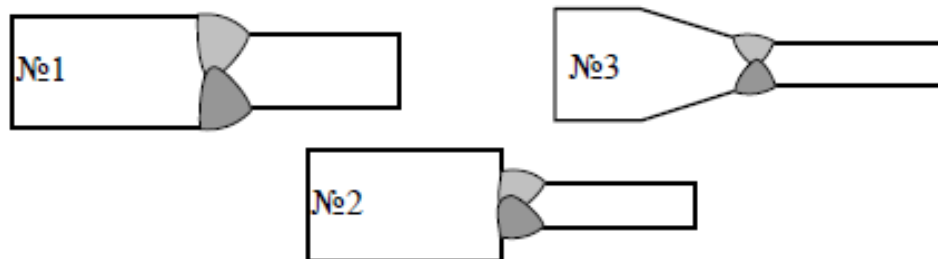
2. Сварное соединение №1 имело X – образную разделку кромок соединяемых деталей. Соединение №2 – щелевую. Какое соединение будет иметь большую прочность, если прочность металла шва в обоих случаях одинакова и значительно меньше прочности основного металла?

- 1) Соединение №1; 2) Соединение №2; 3) Соединения 1 и 2 равнопрочные.



3. В каком сварном соединении возникает меньшая концентрация напряжений при нагружении?

- 1) В соединении №1; 2) В соединении №2; 3) В соединении №3.

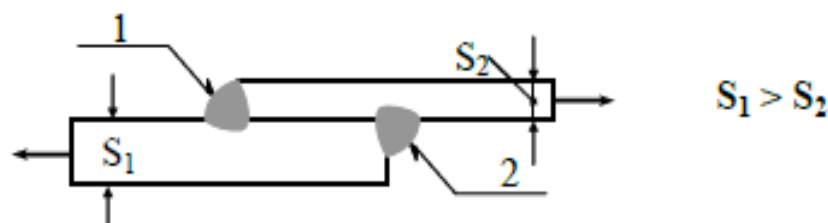


4. Коэффициент запаса прочности показывает:

- 1) Во сколько раз прочность металла шва меньше прочности основного металла;
2) Во сколько раз прочность металла шва меньше допускаемых напряжений;
3) Во сколько раз допускаемые напряжения должны быть меньше предел текучести основного металла;

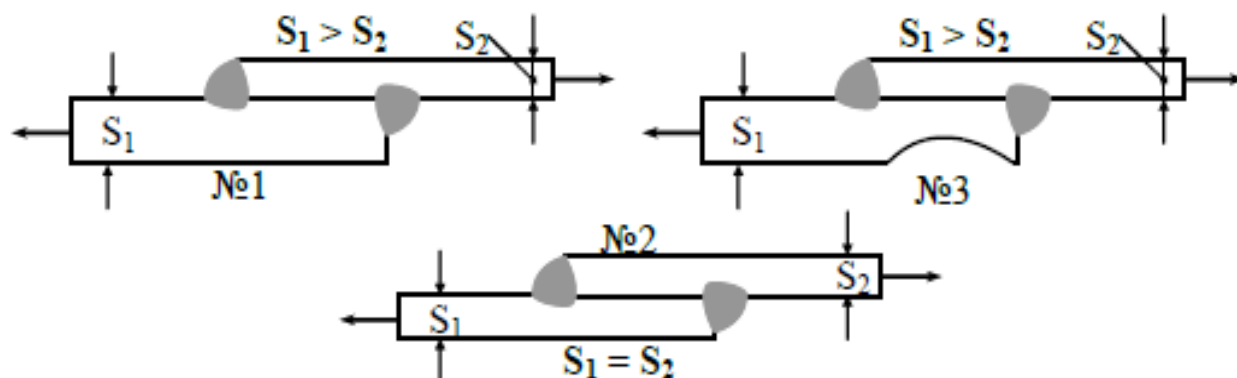
5. Швы 1 и 2 имеют одинаковые размеры и выполнены по одной технологии.
Какой шов будет передавать большую нагрузку?

1. Шов 1;
2. Шов 2;
3. Швы передают одинаковую нагрузку.



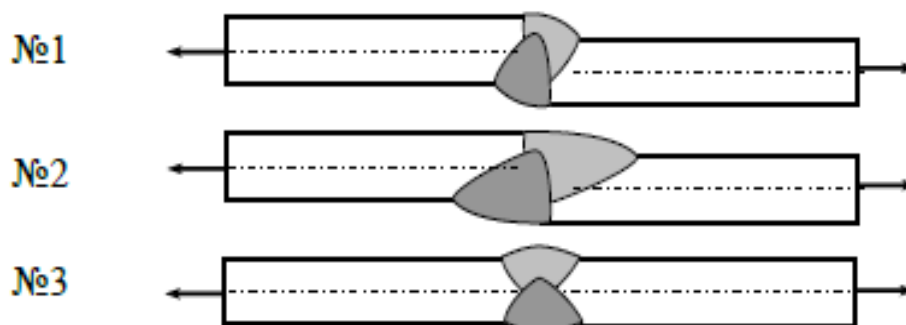
6. Расставьте соединения в порядке возрастания прочности

- 1) Соединение №1; №2; №3;
- 2) Соединение №3; №2; №1;
- 3) Соединение №1; №3; №2.



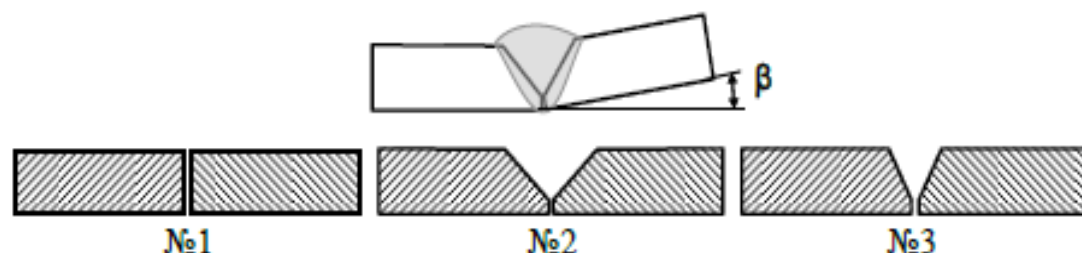
7. Какое сварное соединение будет иметь большую прочность?

- 1) Соединение №1;
- 2) Соединение №2;
- 3) Соединение №3.



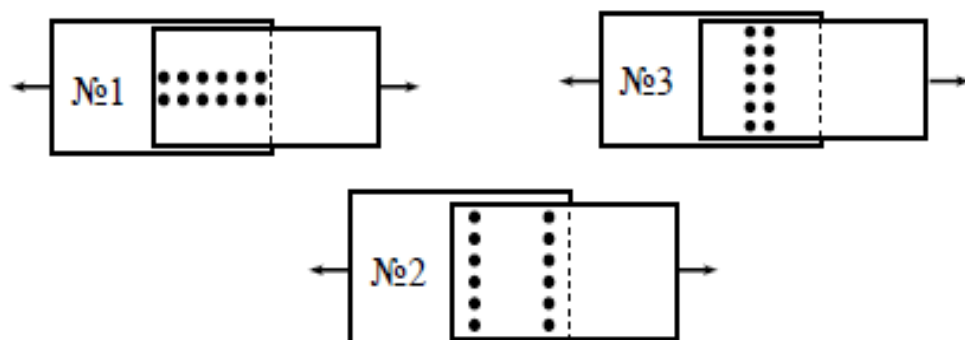
8. Сварной шов, выполненный за один проход, вызвал появление угловой деформации β . Расположите сварные соединения в порядке уменьшения угловой деформации β .

- 1) №1; №2; №3;
- 2) №2; №3; №1;
- 3) №3; №2; №1;
- 3) №2; №1; №3



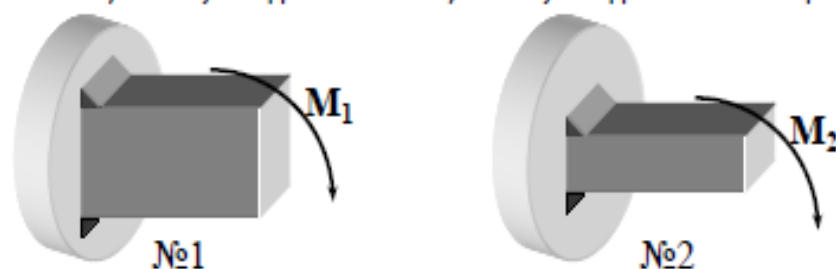
9. Точечные соединения №1; №2 и №3 имеет одинаковые размеры, но разное расположение сварных точек. Расположите сварные соединения в порядке увеличения их усталостной прочности.

- 1) №1; №2; №3 2) №3; №2; №1 3) №3; №1; №2; 4) №1; №3; №2



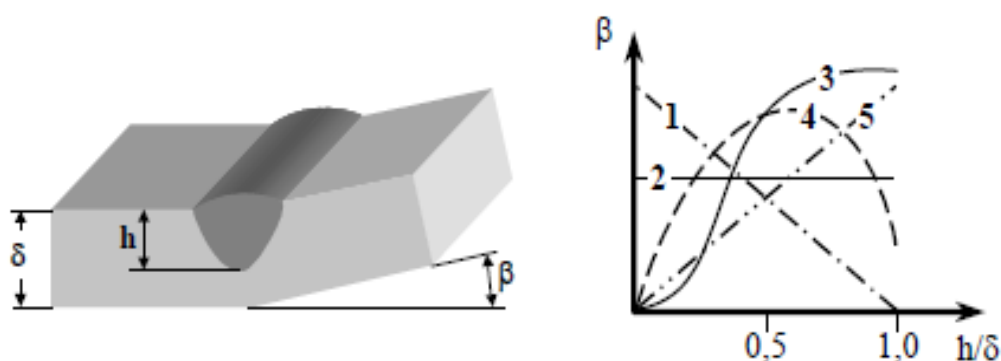
10. Сварные угловые швы имеет одинаковые размеры. Какое соединение можно нагрузить большим изгибающим моментом?

- 1) Соединение №1; 2) Соединение №2; 3) Соединения 1 и 2 равнопрочные.



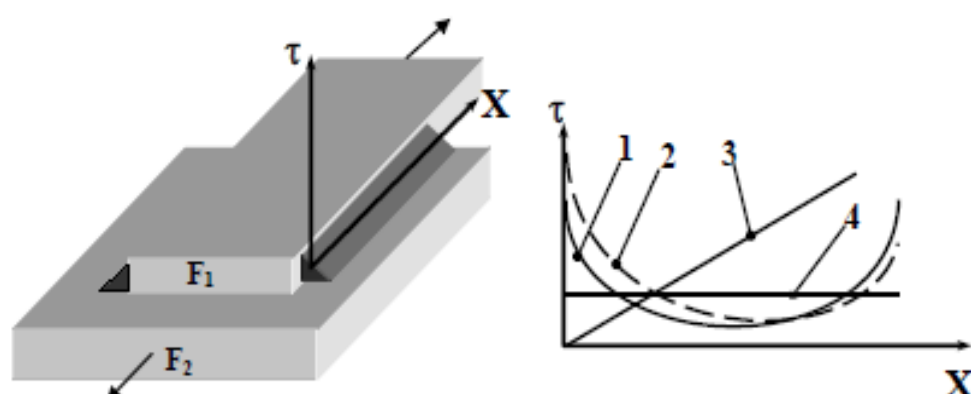
11. При наплавке валика на поверхность листа возможно появление угловой деформации β . Укажите номер кривой на графике, соответствующий изменению угловой деформации β с увеличением глубины проплавления h/δ .

- 1) – 1; 2) – 2 3) – 3 4) – 4 5) – 5



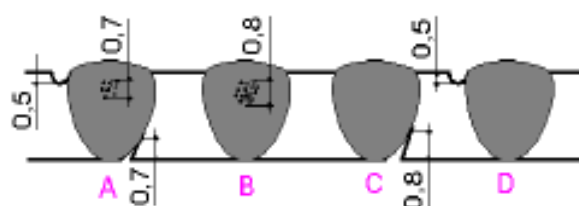
12. Соединение с фланговыми швами $F_1 < F_2$. Определите график, который наиболее правильно отражает распределение касательных напряжений вдоль шва.

- 1) – 1; 2) – 2; 3) – 3; 4) – 4.



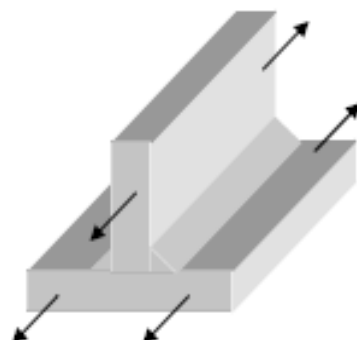
13. В сварных соединениях обнаружены дефекты. Какое из приведенных ниже соединений будет иметь наиболее низкую усталостную прочность?

- 1) «А» 2) «В» 3) «С» 3) «D»



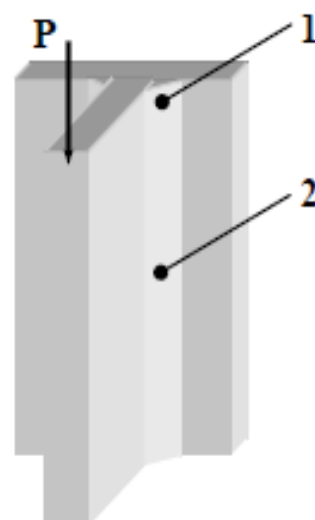
14. Каковы причины ограничения минимального значения катета шва сварного соединения толстостенных деталей из низколегированных сталей, если через эти швы нагрузка не передается от детали к детали?

- 1) Отсутствие уверенности в качественном сплавлении шва с основным металлом.
- 2) Отсутствие технической возможности выполнять шва с катетом менее 4 мм дуговой сваркой.
- 3) Опасение образования закалочных структур и холодных трещин.



15. В какой точке сварного соединения действуют более высокие напряжения?

- 1) - В точке 1
- 2) - В точке 2
- 3) - Во всех точках действуют одинаковые напряжения.

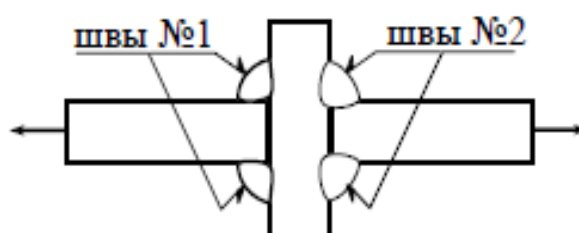


16. Какой из перечисленных ниже дефектов сварки создает большую концентрацию напряжений, если их длина и размер по глубине одинаковы?

- 1) - Цепочка пор;
- 2) - Непровар корня шва;
- 3) - Шлаковое включение;
- 4) - Все дефекты создают одинаковую концентрацию напряжений.

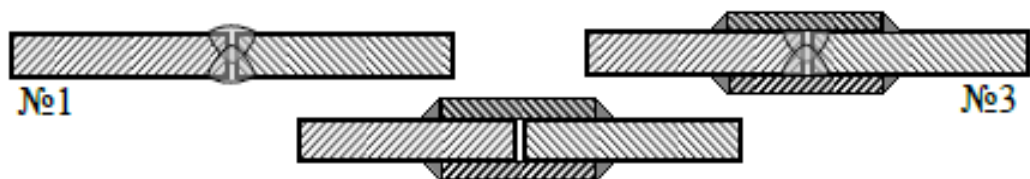
17. Металл швов №1 и №2 имеет одинаковую прочность. Швы №1 выполнены ручной дуговой сваркой. Швы №2 – механизированной в среде CO_2 . Какие швы будут иметь большую прочность если размер катетов шва одинаков?

- 1) Швы №1;
- 2) Швы №2;
- 3) Соединения 1 и 2 равнопрочные.



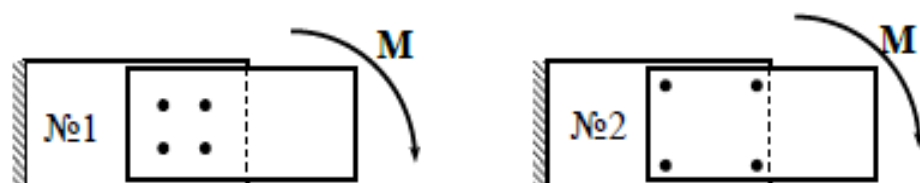
18. Сварные соединения выполнены из малоуглеродистой стали. Какое соединение будет иметь большую прочность при переменных нагрузках?

- 1) Соединение №1;
- 2) Соединение №2;
- 3) Соединения №3;
- 4) Все соединения равнопрочные.



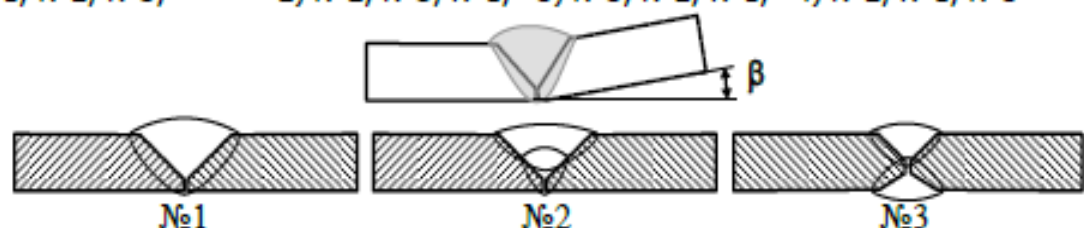
19. Сварные точки соединения №1 и №2 имеет одинаковые размеры. Какое соединение будет иметь большую прочность?

- 1) Соединение №1;
- 2) Соединение №2;
- 3) Соединения 1 и 2 равнопрочные.



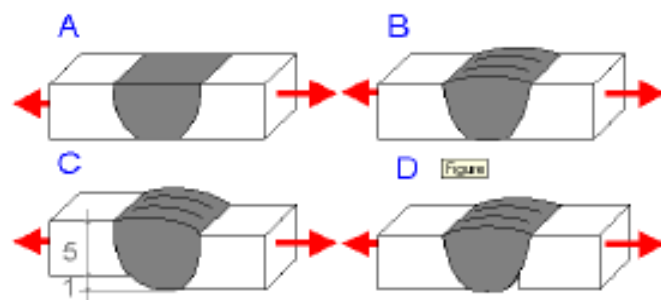
20. После сварки листов в стык возможно появление угловой деформации β . Расположите сварные соединения в порядке уменьшения угловой деформации β .

- 1) №1; №2; №3;
- 2) №2; №3; №1;
- 3) №3; №2; №1;
- 4) №2; №1; №3



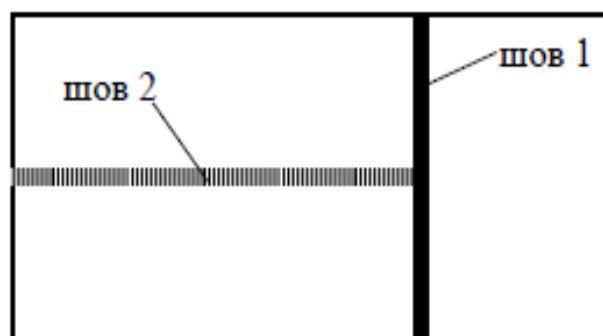
21. Расположите сварные соединения в порядке увеличения их усталостной прочности.

- 1) $A \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow D$
- 2) $C \Rightarrow B \Rightarrow D \Rightarrow A$
- 3) $D \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow A$
- 4) $A \Rightarrow C \Rightarrow D \Rightarrow B$
- 5) $B \Rightarrow D \Rightarrow A \Rightarrow C$
- 6) $D \Rightarrow C \Rightarrow B \Rightarrow A$



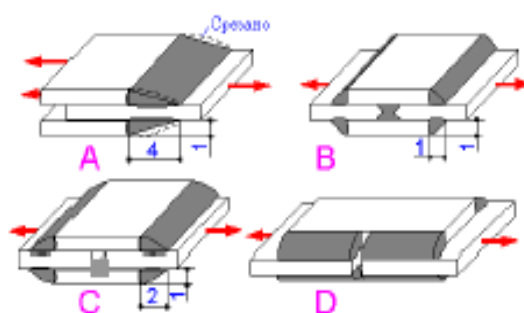
22. Требуется соединить листы тонкостенного полотноща. В какой последовательности следует выполнять сварку?

- 1) Шов 1, затем шов 2;
- 2) Шов 2, затем шов 1;
- 3) Последовательность выполнения сварных швов значения не имеет.



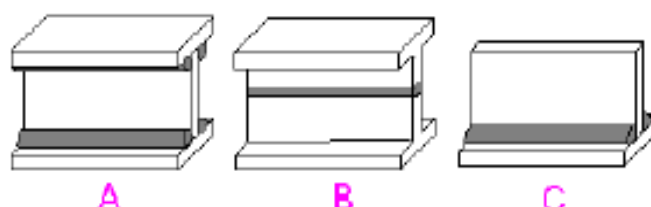
23. Расположите сварные соединения в порядке увеличения их усталостной прочности.

- 1) $A \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow D$;
- 2) $B \Rightarrow A \Rightarrow C \Rightarrow D$;
- 3) $C \Rightarrow A \Rightarrow D \Rightarrow B$;
- 4) $D \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow A$;
- 5) $D \Rightarrow C \Rightarrow B \Rightarrow A$;
- 6) $A \Rightarrow D \Rightarrow B \Rightarrow C$.



24. Расположите конструкции в порядке увеличения остаточных деформаций изгиба продольной оси балки, если по варианту «А» вначале изготовили тавровую балку, затем приварили поясной лист.

- 1) $A \Rightarrow B \Rightarrow C$;
- 2) $B \Rightarrow A \Rightarrow C$;
- 3) $C \Rightarrow A \Rightarrow B$;
- 4) $A \Rightarrow C \Rightarrow B$;
- 5) $B \Rightarrow D \Rightarrow C$;
- 6) $D \Rightarrow C \Rightarrow B$;



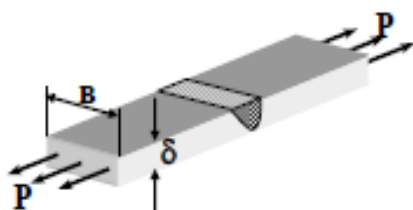
25. При изготовлении сварной конструкции можно:

- 1) назначить 100%-ный контроль физическими методами;
- 2) назначить выборочный контроль физическими методами;
- 3) не назначать контроль физическими методами.

Расставьте варианты в порядке увеличения величины назначаемого коэффициента запаса прочности сварного соединения.

- 1) 1; 2; 3.
- 2) 3; 2; 1.
- 3) 1; 3; 2.
- 4) 3; 2; 1.

26. По какой из перечисленных ниже формул определяют допустимую нагрузку на сварное соединение?



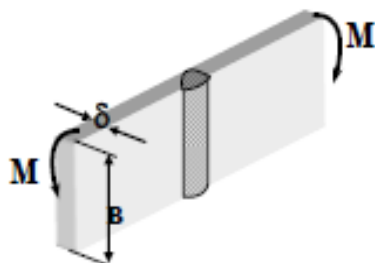
$$1 - \sigma = \frac{P}{\delta} \leq [\sigma]; \quad 2 - \sigma = \frac{P}{\delta^2} \leq [\sigma]; \quad 3 - \tau = \frac{P}{\delta} \leq [\tau]; \quad 4 - \sigma = \frac{P}{\delta^2} \leq [\sigma]$$

27. С какой целью проводят испытания сварных соединений на изгиб при статическом нагружении?

- А – С целью определения предела текучести металла шва;
- Б – С целью определения предела прочности металла шва;
- В – С целью контроля влияния сварки на пластические свойства сварного соединения;
- Г – С целью измерения допустимого значения пластической деформации.

- 1) В.
- 2) Б.
- 3) Г.
- 4) А.

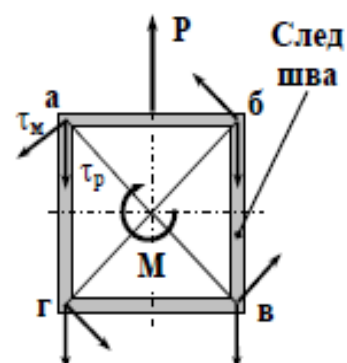
28. По какой из перечисленных ниже формул определяют допустимую нагрузку на сварное соединение?



$$1 - \sigma = \frac{M}{\delta} \leq [\sigma]; \quad 2 - \sigma = \frac{M}{\delta^2} \leq [\sigma]; \quad 3 - \tau = \frac{3M}{\delta} \leq [\tau]; \quad 4 - \sigma = \frac{6M}{\delta^2} \leq [\sigma]$$

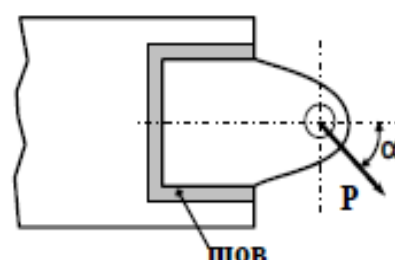
29. Брус квадратного сечения приварен по контуру прикрепляющим швом и нагружен силой и крутящим моментом. В каких точках сечения шва $\tau_{рез}$ будут максимальные?

- 1) во всех точках $\tau_{рез}$ имеют одинаковую величину;
- 2) в точках «а» и «б»;
- 3) в точке «б»;
- 4) в точках «а» и «г»;
- 5) в точках «г» и «б»;



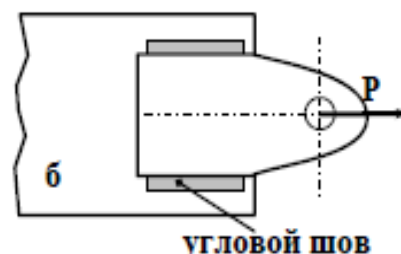
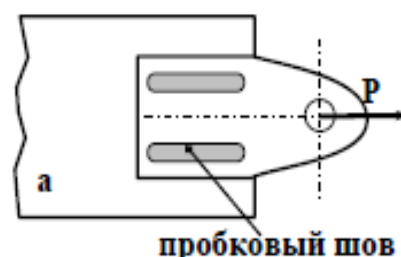
30. Сварное нахлесточное соединение нагружено силой, действующей под углом α . При каком значении угла α касательные напряжения в шве будут иметь наименьшую величину?

- 1) величина касательных напряжений в шве не зависит от угла α ;
- 2) $\alpha = 90^\circ$;
- 3) $\alpha = 45^\circ$;
- 4) $\alpha = 0^\circ$;



31. Ширина пробкового шва в соединении «а» равна катету шва соединения «б», длина швов одинакова. К какому сварному соединению можно приложить большую нагрузку Р?

- 1) соединения «а» и «б» имеют одинаковую прочность;
- 2) к соединению «а»;
- 3) к соединению «б»;



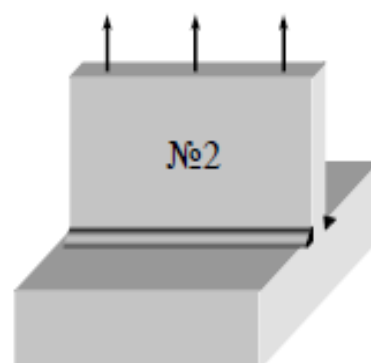
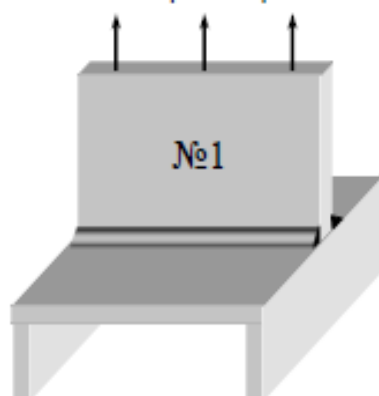
32. Высота сечения углового шва, принимаемая в расчетах на прочность, зависит от технологии сварки. В каком случае в расчет принимают меньшую высоту расчетного сечения, если катет углового шва равен 5мм?

- 1) №1;
- 2) №2;
- 3) №3.
- 4) Все швы имеют одинаковую высоту расчетного сечения.



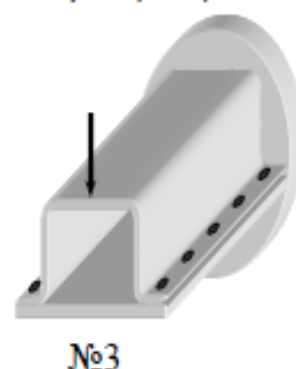
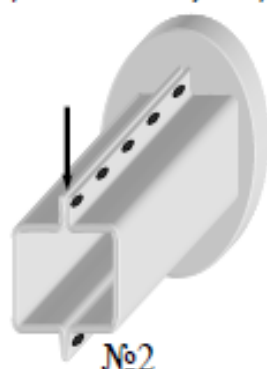
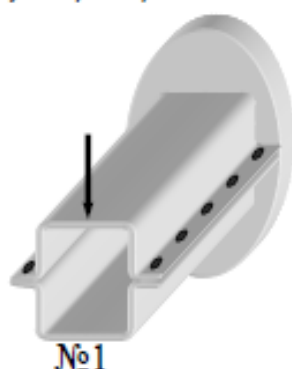
33. Какое соединение будет иметь большую прочность?

- 1) Соединение №1;
- 2) Соединение №2;
- 3) Соединения 1 и 2 равнопрочны.



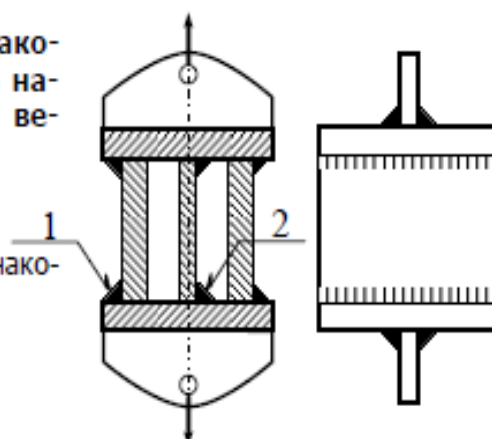
34. Расставьте варианты сварных соединений в порядке возрастания напряжений среза в сварных точках (балки имеют одинаковое поперечное сечение)

- 1) №1; №2; №3.
- 2) №3; №2; №1.
- 3) №2; №1; №3.
- 4) №2; №3; №1.



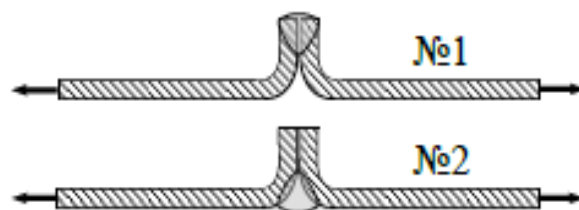
35. Все сварные швы имеют одинаковую длину и катет. В каком шве напряжения будут иметь большую величину?

- 1) В шве №1;
- 2) В шве №2;
- 3) Напряжения в швах 1 и 2 будут одинаковыми.



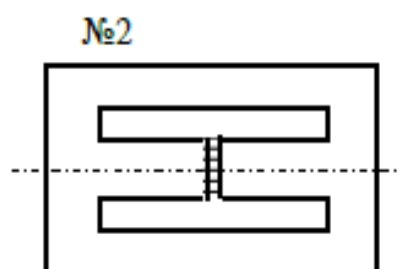
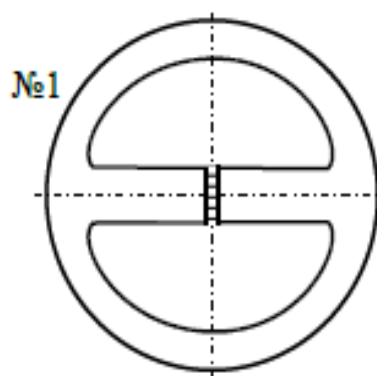
36. Сварные соединения имеют одинаковую площадь поперечного сечения. Какое соединение будет иметь большую прочность.

- 1) №1;
- 2) №2;
- 3) Оба соединения имеют одинаковую прочность.



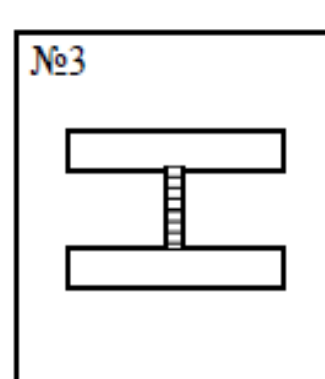
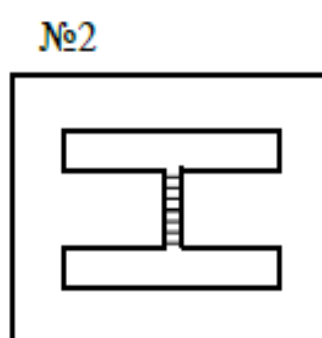
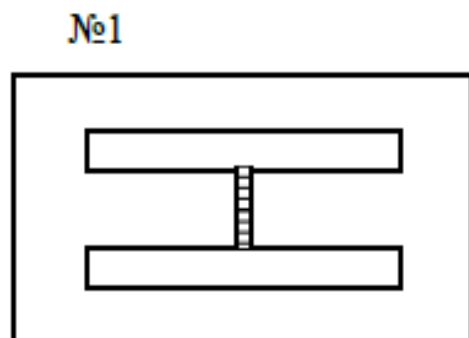
37. В каком сварном соединении возникают большие по величине поперечные остаточные напряжения в шве, если диаметр образца 1 равен длине образца 2?

- 1) В соединении №1;
- 2) В соединении №2;
- 3) Остаточные напряжения в обоих случаях имеют одинаковую величину, если длина шва одинакова.



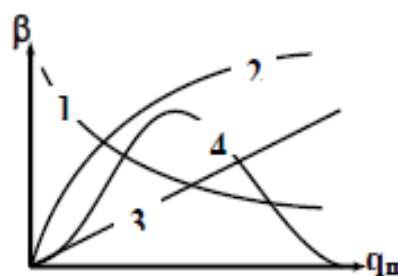
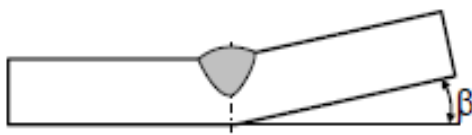
38. Расставьте сварные детали в порядке уменьшения остаточных напряжений в поперечном к шву направлении.

- 1) №1; №2; №3;
- 2) №3; №2; №1;
- 3) №2; №3; №1;
- 4) Во всех трех случаях остаточные напряжения имеют одинаковую величину.

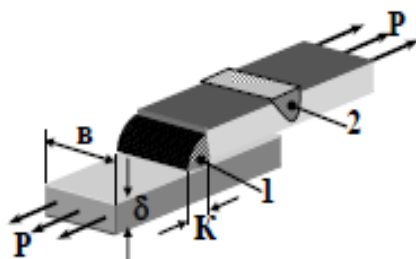


39. Укажите, по какому закону будет изменяться угловая деформация при наплавке валика на поверхность пластины с увеличением погонной энергии.

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.



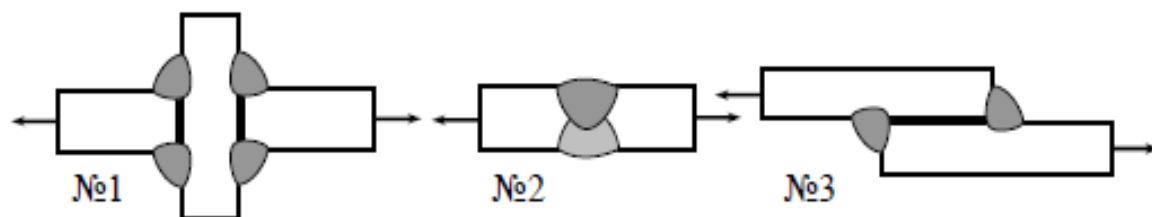
40. В каком месте произойдет разрушение конструкции, если прочность металла швов одинакова, а катет углового шва равен толщине верхней пластины?



- 1) По шву 1;
- 2) По шву 2;
- 3) Соединения 1 и 2 равнопрочные;
- 4) Все зависит от размера катета углового шва «1».

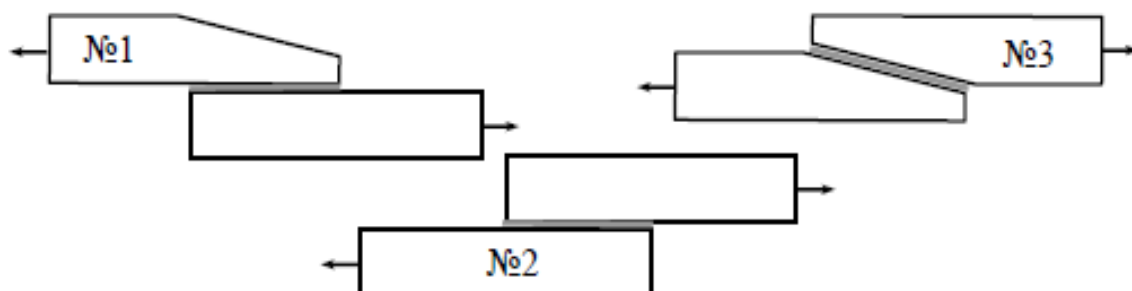
41. Расставьте сварные соединения в порядке снижения концентрации напряжений в зоне перехода от шва к основному металлу

- 1) №1; №2; №3. 2) №3; №2; №1. 3) №2; №1; №3. 4) №1; №3; №2.



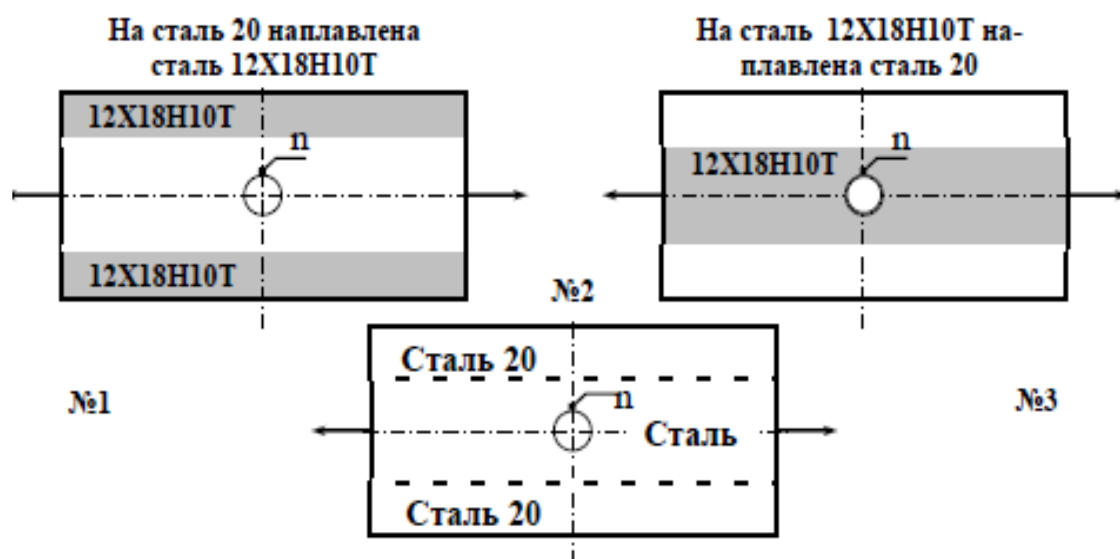
42. Расставьте варианты конструкции паяного соединения в порядке уменьшения неравномерности распределения напряжений вдоль шва

- 1) №1; №2; №3. 2) №3; №2; №1. 3) №2; №1; №3. 4) №2; №3; №1.



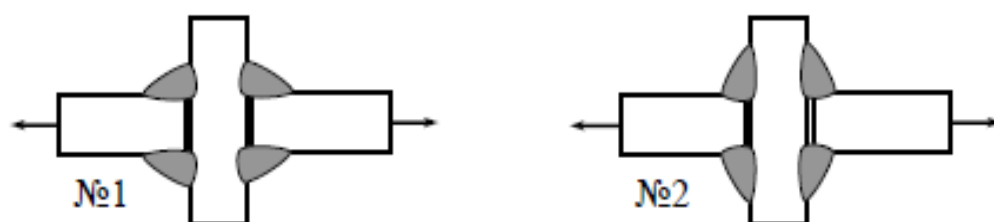
43. Расставьте варианты сварных соединений в порядке возрастания напряжений растяжения в точке «п» около отверстия после термообработки сварного соединения

- 1) №1; №2; №3. 2) №3; №2; №1. 3) №2; №1; №3. 4) №2; №3; №1.



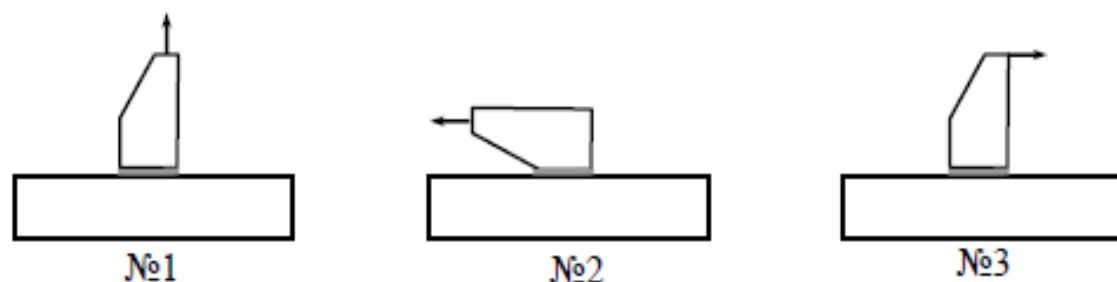
44. В каком случае концентрация напряжений в зоне перехода от шва к основному металлу выше?

- 1) №1; 2) №2; 3) Одинаковая



45. Расставьте варианты конструкции паяного соединения в порядке уменьшения прочности (длина шва одинакова)

- 1) №1; №2; №3. 2) №3; №2; №1. 3) №2; №1; №3. 3) №2; №3; №1.

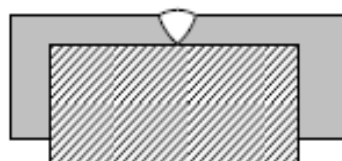


46. На пластину из стали 20 наплавляли слой стали 08X18H10T. Какую форму примет сварная деталь после термообработки сварного соединения?

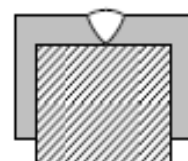
- 1) №1; 2) №3; 3) №2.

50. Собранные на жестком брусе два уголка сваривают стыковым швом. В каком случае меньше вероятность образования трещин в сварном соединении?

- 1) №1; 2) №2; 3) Одинаковая



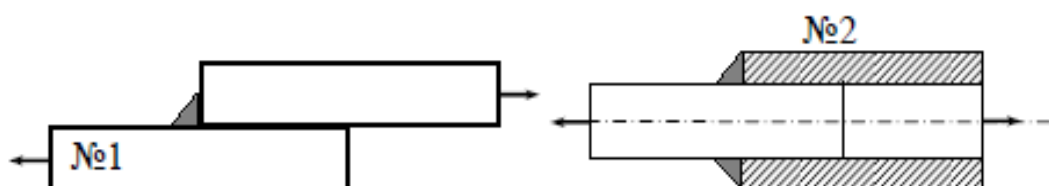
№1



№2

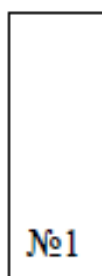
51. Два листа и стержень с трубой соединены швами, имеющими одинаковые размеры (катет и длину). Какое соединение имеет большую прочность?

- 1) №1; 2) №2; 3) Одинаковую

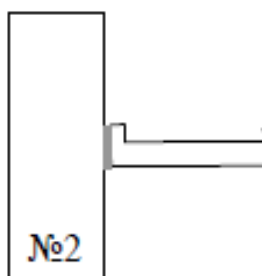


52. Какой вариант паяного соединения будет иметь большую прочность?

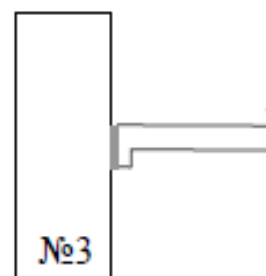
- 1) №1; 2) №2; 3) №3; 4) Все соединения имеют одинаковую прочность



№1



№2



№3

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Название проекта «Проектирование ферменных перекрытий промышленных и общественных зданий»

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование сварных конструкций» является завершающим этапом прохождения теоретического курса и преследует цели более глубокого овладения теорией применительно к решению конкретных вопросов практики.

Курсовой проект предусматривает самостоятельную работу студентов по решению конкретной инженерной задачи и решает следующие задачи: закрепление полученных знаний инженерных дисциплин, приобретение коммуникативных навыков, опыта взаимодействия в разных группах через исполнение новых социальных ролей, закрепление навыков практической деятельности. При выполнении курсового проекта студенты учатся пользоваться нормативно-технической документацией, ГОСТами, справочной и технической литературой.

Структура и содержание курсового проекта

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части, выполняемой согласно ЕСКД.

Структура и содержание пояснительной записки:

1. Титульный лист (Приложение 1);
2. Задание на курсовой проект (Приложение 2);
3. Выполнение расчета узловых нагрузок (постоянных, временных), усилий в стержнях фермы и опорных реакций от постоянных и временных нагрузок, определение толщины косынок фермы;
4. Проектирование расположение связей, выбор типа решетки для каждого из рядов вертикальных связей;
5. Подбор сечений верхнего, нижнего поясов, стоек и раскосов фермы, горизонтальных связей по верхнему и нижнему поясам и вертикальных связей;
6. Выполнение унификации сечений, принятых для перекрытия;
7. Выполнение расчета швов, крепящих стойки и раскосы к косынкам, монтажные накладки, определение площади опорной плиты, размеров и расположение отверстий под анкерные болты, выполнение расчета швов, крепящих опорную косынку и ребра к опорной плите;
8. Расчет «сухарей» в растянутых и сжатых стержнях ферм, фонарей, связей.
9. Проектирование ферменной конструкции в виде графической части.
10. Формирование списка используемой литературы;
11. Составление оглавления;
12. Формирование спецификаций к сборочным чертежам.

При расчёте или описании узлов в записке обязательно вычерчивать все расчётные схемы усилий, эскизы узлов. Сечения элементов, входящих в узел, должны быть ясны из эскиза (дать сечения или обозначить их условно с указанием размеров элементов сечения, например: 75х75х6). В тексте записки должны быть ссылки на литературные источники. Расчетно-пояснительную записку сшивают в твердую обложку и сдают на кафедру вместе с графической частью за две недели до защиты курсового проекта.

Графическая часть проекта состоит из трёх листов формата A1 (формат 594х841 мм). По согласованию с преподавателем, ведущим проект, количество листов может быть сокращено или увеличено. Чертежи, схемы и таблицы должны быть выполнены карандашом чётко и аккуратно в соответствии с требованиями ЕСКД (ГОСТ 2.301-68 и др.).

В целях облегчения проверки расчётов и правильности проектирования косынок расчётную длину швов по перу и обушку уголка на чертежах сварных узлов обязательно обозначить кружком Ø1,5-2 мм, проставляемым в конце расчётной длины шва, прикрепляющего уголок к косынке.

На первом листе чертежа формата A1 слева сверху в масштабе 1:40÷1:100 вычерчивается схема фермы (тонко, точно и весьма тщательно). На узлах фермы строят в масштабе узловые нагрузки. Если перекрытие цеха двускатное, то временные нагрузки прилагать только к одной, например, к левой половине фермы. Условно постоянные нагрузки от собственного веса металлоконструкций перекрытия прилагать к узлам верхнего пояса. На схеме фермы надписывают геометрические размеры стержней в мм без выносных и размерных линий.

В нижней части первого листа, обычно в масштабе 1:200; 1:250, вычерчивают схемы расположения связей: план связей по верхнему и нижнему поясам, разрезы, показывающие ряды вертикальных связей.

На втором листе чертежа формата A1 помещают общий вид фермы в совмещённом масштабе: осевые линии вычерчиваются в одном из масштабов 1:25, 1:50, 1:75, 1:100, а стержни и косынки вычерчиваются в более крупном (1:10, 1:20) масштабе, обеспечивающем наглядность. Оставшееся место занимают чертежами узлов фермы, проектирование которых задано руководителем. Узлы вычерчивают в масштабе 1:5.

На третьем листе формата A1 изображают остальные узлы фермы, связи и узлы крепления связей и дают детализацию отдельных элементов ферм. Всего в проекте должно быть вычерчено 8-10 неповторяющихся узлов (опорные, коньковые, узлы крепления связей и т.д.) и 2-3 типа связей (вертикальные связи вычерчивать в совмещённом масштабе).

Задания к курсовому проекту

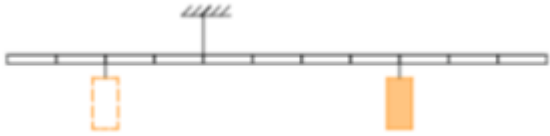
Название курсового проекта «Проектирование ферменных перекрытий промышленных и общественных зданий». Варианты заданий для курсового проекта представлены в таблице 1. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента.

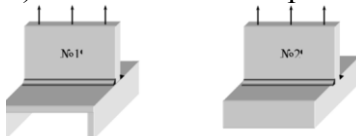
Таблица 1 Варианты заданий для курсового проекта «Проектирование ферменных покрытий промышленных и общественных зданий».

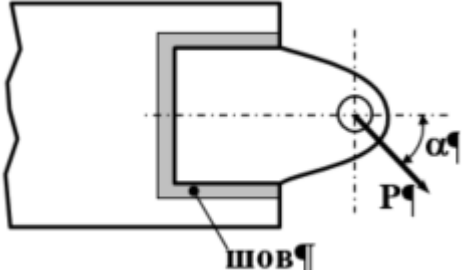
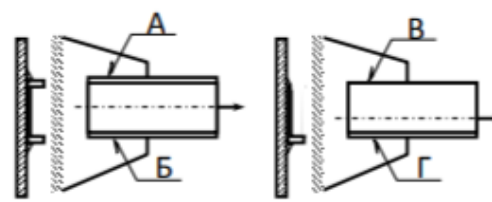
№ ва-ри-анта	Тип фермы	Тип ре-шетки	Длина фермы, м	Укло-н	Тол-щина снего-вого по-крова, см	Тип цеха	Длин-а цеха, м
1.	Полигональ-ная	Треуголь-ная со стойками	24	1:8	50	Легкий	96
2.		Треуголь-ная раскос-ная	30	1:9	60	Сред-ний	90
3.		треуголь-ная	36	1:10	70	Тяже-лый	84
4.		Треуголь-ная со стойками	24	1:11	70	Легкий	78
5.		Треуголь-ная раскос-ная	30	1:12	50	Сред-ний	72
6.		треуголь-ная	36	1:12	60	Тяже-лый	66
7.		Треуголь-ная со стойками	24	1:11	60	Сред-ний	60
8.		Треуголь-ная раскос-ная	30	1:10	70	Тяже-лый	96
9.		треуголь-ная	36	1:9	50	Легкий	90
10.		Треуголь-ная со стойками	24	1:8	60	Легкий	84
цифра шифра:		Первая	вторая	тре-тья	первая	вторая	тре-тья

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-6. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий				
1.	Задание закрытого типа	Тело массой 0,2 кг подвешено к правому плечу невесомого рычага (см. рис.).  Чему равна масса груза, который надо подвесить ко второму делению левого плеча рычага для достижения равновесия? (Ответ дайте в килограммах.)	0,4 кг	1
2.		Согласно СП 16.13330.2017 сварные конструкции или их элементы, работающие в особо тяжелых условиях (согласно ГОСТ 25546), в том числе максимально стесняющие развитие пластических деформаций, или подвергающиеся непосредственному воздействию динамических, вибрационных или подвижных нагрузок относятся к 1 группе стальных конструкций 2 группе стальных конструкций 3 группе стальных конструкций 4 группе стальных конструкций	1 группе стальных конструкций	1
3.		Согласно СП 16.13330.2017 для соединений, в которых отверстия просверлены на проектный диаметр в собранных элементах, либо по кондукторам в отдельных элементах и деталях, либо просверлены или продавлены на меньший диаметр в отдельных деталях с последующей раскверловкой до проектного диаметра в собранных элементах применяются болты: Класса точности А Класса точности В Фундаментные (анкерные болты)	Класса точности А	1
4.		Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений следует принимать по ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 23518 Все вышеперечисленное	Все вышеперечисленное	1
5.		Выберите из нижеприведенного списка от каких факторов зависит выбор стали для строительных металлических конструкций. Климатического района строительства Группы конструкции Отапливаемое или неотапливаемое помещение Способа сварки	Климатического района строительства Группы конструкции Отапливаемое или неотапливаемое помещение	1
6.	Задание открытого типа	Познакомится с ГОСТ Р ISO 4063-2010 «Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов (Welding and allied processes. Nomenclature of processes and reference numbers)» и дать расшифровку следующих способов сварки: 111 143 121	111- сварка ручная дуговая плавящимся электродом 121 – сварка дуговая под флюсом сплошной проволокой 143- сварка дуговая вольфрамовым электродом с присадочным порошковым материалом в инертном газе	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
7.		Материал называется изотропным, если	свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации.	1
8.		Расчетной схемой в сопротивлении материалов называется	реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей	1
9.		Принципом независимости действия сил называется принцип	утверждающий, что результат воздействия на тело системы сил равен сумме воздействий тех же сил, прикладываемаемых последовательно и в любом порядке	1
10.		Прочностью называется ...	способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь	1
11.	Комбинированный тип заданий	Согласно СП 16.13330.2017 для соединений, в которых отверстия просверлены на проектный диаметр в собранных элементах, либо по кондукторам в отдельных элементах и деталях, либо просверлены или продавлены на меньший диаметр в отдельных деталях с последующей рассверловкой до проектного диаметра в собранных элементах применяются болты: Класса точности А Класса точности В Фундаментные (анкерные болты)	Класса точности А	1
12.		Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений следует принимать по ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 23518 Все вышеперечисленное	Все вышеперечисленное	1
ПК-11. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства				
1.	Задание закрытого типа	Какое соединение будет иметь большую прочность? 1) Соединение №1; 2) Соединение №2; 3) Соединения 1 и 2 равнопрочны. 	3	1
2.		СВАРНОЕ НАХЛЕСТОЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ НАГРУЖЕНО СИЛОЙ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ПОД УГЛОМ	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		α. При каком значении угла α касательные напряжения в шве будут иметь наименьшую величину? 1) величина касательных напряжений в шве не зависит от угла α; 2) $\alpha = 90^\circ$; 3) $\alpha = 45^\circ$; 4) $\alpha = 0^\circ$; 		
3.		Сварные швы А; Б; В и Г имеет одинаковую длину и катет. Какой шов будет воспринимать большую нагрузку, если $P_1 = P_2$? 	Г	1
4.		Укажите правильное определение САД-систем 1) автоматизированный инженерный анализ изделия 2) автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения 3) программные продукты для изготовления изделия 4) системы управления проектными данными	автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения	1
5.		Чертежи имеют расширение (в системе КОМПАС)... 1) *.cdw 2) *.frw 3) *.m3d 4) *.txt	*.cdw	1
6.	Задание открытого типа	Расшифруйте аббревиатуру ЕСКД	единая система конструкторской документации	1
7.	Задание открытого типа	Выберите из приведенного списка ГОСТ, регламентирующий выпуск высокопрочных болтов. 1. ГОСТ 22353-77 2. ГОСТ 7798-70 3. ГОСТ 7805-70	ГОСТ 22353-77	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		4. ГОСТ 15589-70		
8.		Технологическая документация – это: а) комплект графических и текстовых документов; б) единая система конструкторской документации; в) графические и текстовые документы, определяющие технологию изготовления изделия.	графические и текстовые документы, определяющие технологию изготовления изделия	1
9.		Основными технологическими документами являются: а) схема, чертеж, эскиз б) маршрутная, операционная карта и технологическая операция; в) технологическая, маршрутная и операционная карта;	технологическая, маршрутная и операционная карта;	1
10.		В каком документе указывается последовательность изготовления изделия? а) на чертеже; б) на эскизе; в) технологической карте; г) при разметке изделия.	В технологической карте	1
11.	Комбинированный тип заданий	В технологическую карту на изготовление металлического изделия не входит? а) наименование операции; в) оборудование с инструментами; б) эскиз обработки; г) производственный процесс	производственный процесс	1
12.		Что такое технические условия?	Это документ, содержащий полный комплект технических требований	1

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
6 семестр				
Основной блок				
1.	Опрос	4/6	24	

2.	Контрольная работа	1/20	20	
3.	Расчетно-графическая работа	1/20	20	
4.	Тест по теме	4/6	24	
	Всего		88	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		4	
	Всего		12	
	Итого		100	
7семестр				
Основной блок				
1.	Опрос	2/5	10	
3.	Расчетно-графическая работа	2/20	40	
4.	Тест по теме	2/5	10	
	Всего		60	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Дополнительный блок				
	Экзамен	1	40	
	Итого		100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия из расчета 1 занятие – 100 баллов)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-10
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-20
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-30

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Краснощёкое Ю.В., Проектирование сварных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Краснощёкое Ю. В., Заполева М. Ю. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - ISBN 978-5-9729-0205-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902057.html>
2. Митюгов, Е. А. Курс металлических конструкций : учебник / Е. А. Митюгов - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 120 с. - ISBN 978-5-93093-538-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935387.html>
3. Михайлов А.В. Проектирование сварных конструкций технологических процессов машиностроительных производств : доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студентов ... "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств". - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 335 с.
4. Соколов, С. А. Строительная механика и металлические конструкции машин: учебник / С. А. Соколов. - Санкт-петербург : Политехника, 2012. - 422 с. - ISBN 978-5-7325-0969-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509694.html>
5. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций : учебное пособие для студентов вузов / Лизин В. Т. , Пяткин В. А. - 4-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2003. - 448 с. - ISBN 5-217-03209-X. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/521703209X.html>
6. Парлашкевич, В. С. Проектирование и расчет металлических конструкций рабочих площадок : учебное пособие / В. С. Парлашкевич, А. А. Василькин, О. Е. Булатов - Москва : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 240 с. - ISBN 978-5-7264-1585-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415857.html>

8.2. Дополнительная литература

1. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*/ Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.
2. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.
3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.
4. Ведяков, И. И. СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ : Научное издание / Ведяков И. И. , Конин Д. В. , Одесский П. Д. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 272 с. - ISBN 978-5-93093-955-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939552.html>
5. Еремеев, П. Г. Пособие по проектированию. Стальные пространственные конструкции покрытий / Еремеев П. Г. - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 194 с. - ISBN 978-5-4323-0215-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302151.html>
6. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. <https://book.ru/book/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/book/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).