

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

Технология и монтажные работы при изготовлении металлоконструкций

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 / специальность	
Направленность (профиль) ОПОП	Технология и оборудование сварочного производ-
Квалификация (степень)	ства
Форма обучения	бакалавр
Год приема	заочная
Курс	2024
Семестр(ы)	4
	7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Технология и монтажные работы при изготовлении металлоконструкций»: формирование навыков разработки технологического процесса монтажа сварных конструкций на базе комплексной механизации и автоматизации основных и вспомогательных работ.

1.2. Задачи освоения дисциплины: «Технология и монтажные работы при изготовлении металлоконструкций»: научить студента разрабатывать технологический процесс монтажа как отдельного сварного узла, так и конструкции в целом; составить соответствующую техническую документацию; познакомить студента с требованиями безопасности труда монтажников, со способами рациональной организации рабочего места.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Технология и монтажные работы при изготовлении металлоконструкций» относится к вариативной части **Б1.В.Д.07.01** и осваивается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Технология и оборудование сварки плавлением», «Технология и оборудование сварки давлением», «Производство сварных конструкций», «Контроль качества сварных соединений».

Знания: основных математических, физических положений и законов, методов определения свойств свариваемых материалов, основ инженерной графики.

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: в процессе изучения дисциплин «Оснастка и оборудование сварочного производства», «Автоматизация сварочных процессов», «Проектирование сварных конструкций», «Производство сварных конструкций», 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):

в) профессиональных (ПК): ПК-2, ПК-10.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК 2. Технический контроль сварочного производства	ПК 2.1. знать требования, научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	ПК 2.2. Контролировать соблюдения технологической дисциплины в цехе (на участке), работы сварочного и вспомогательного оборудования, расходования сварочных материа-	ПК 2.3. уметь выявлять нарушения технологической дисциплины при производстве сварной продукции, анализировать информацию о рекламациях на выпускаемые сварные кон-

		лов и инструмента, соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности при проведении сварочных работ	струкции
ПК 10. Разработка технологических процессов изготовления опытных (головных) образцов машиностроительных изделий низкой сложности, машиностроительных изделий низкой сложности единичного производства (опытных образцов машиностроительных изделий низкой сложности)	ПК 10.1. Основные показатели количественной оценки и критерии качественной оценки Основные методы, способы и средства контроля технических требований, правила выбора исходных заготовок машиностроительных деталей и эксплуатации средств технологического оснащения Технологические факторы и уменьшение их влияния, вызывающие погрешности изготовления опытных образцов машиностроительных изделий низкой сложности	ПК 10.2. Консультирование контроль, и анализ по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на опытные образцы машиностроительных изделий низкой сложности, Выбор метода изготовления и схем установки заготовок опытных образцов машиностроительных деталей низкой сложности Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления опытных образцов машиностроительных изделий низкой сложности	ПК 10.3. Использовать PDM-, CAPP-, CAD-, PDM-, ECM-, MDM-системы для оформления и организации документации и технических заданий Выбирать методы и схемы заготовок опытных образцов машиностроительных деталей низкой сложности Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий низкой сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 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			4
Объем дисциплины в академических часах			144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):			17,25
- занятия лекционного типа, в том числе:			8
- практическая подготовка (если предусмотрена)			-

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обу- чения	для очно- заочной фор- мы обучения	для заочной формы обу- чения
- занятия семинарского типа (семинары, прак- тические, лабораторные), в том числе:			8
- консультация (предэкзаменационная)			1
- промежуточная аттестация по дисциплине			0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)			126,75
Форма промежуточной аттестации обучающе- гося (зачет/экзамен), семестр (ы)			экзамен- 7 семестр

Таблица 2.2. - Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма те- кущего кон- троля успе- ваемости, форма про- межуточной аттестации [по семест- рам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 7.										
Тема 1. Сведения о строи- тельной конструкции	1		1					18	20	Устный опрос, те- стирование
Тема 2. Монтажные соедине- ния стальных конструкций	1		1					22	24	Устный опрос, те- стирование
Тема 3 Допуски и техниче- ские измерения при сборке технических конструкций	1		1					22	24	Устный опрос, те- стирование
Тема 4. Слесарные и свароч- ные работы	2		2					22	26	Устный опрос, те- стирование
Тема 5. Такелажное и мон- тажное оборудование, устройства и машины	2		2					22	26	Устный опрос, те- стирование
Тема 6. Монтаж стальных конструкций. Контроль и оценка качества работ	1		1					20, 75	22, 75	Устный опрос, те- стирование
Консультации	1									
Контроль промежуточной ат- тестации	0,25									Экзамен – 7 семестр
ИТОГО за семестр:	8		8				1,2 5	128 ,75	144	

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

Тема 1. Материалы, применяемые для изготовления металлических конструкций. Сортамент стальных изделий. Марки и качество стали. Сварочные материалы. Болты и заклепки. Изделия из алюминиевых сплавов. Марки алюминиевых сплавов.

Тема 2. Технология изготовления элементов конструкций. Технология сборки металлоконструкций. Сборка решетчатых конструкций. Сборка сплошностенчатых конструкций. Сборка листовых конструкций. Сварка стальных конструкций. Сборка и сварка алюминиевых конструкций. Фрезерование торцов элементов и деталей стальных конструкций. Образование монтажных отверстий.

Тема 3. Технология монтажа стальных конструкций. Монтаж несущих и ограждающих конструкций. Монтаж стальных колонн. Установка и выверка подкрановых балок и путей. Монтаж подстропильных и стропильных ферм, ригелей и балок перекрытий. Монтаж стального профилированного настила. Монтаж крупноразмерных плит и стеновых панелей.

Тема 4. Монтажные соединения стальных конструкций. Типы монтажных соединений. Сборка болтовых и клепаных соединений. Соединения на высокопрочных болтах. Сборка сварных соединений. Выбор методов сварки. Другие виды соединений.

Тема 5. Расчет металлических конструкций и приспособлений при производстве монтажных работ. Основные положения расчета металлических конструкций при производстве монтажных работ. Определение усилий или деформаций в элементах металлических конструкций от монтажных нагрузок и воздействий. Расчет и конструирование монтажных приспособлений. Элементы временного раскрепления конструкций. Кондукторы.

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

<i>Темы, разделы дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Код компетенции</i>	<i>Общее количество компетенций</i>
7 семестр			
Тема 1. Сведения о строительной конструкции	20	ПК-2, ПК-10	2
Тема 2. Монтажные соединения стальных конструкций	24		2
Тема 3 Допуски и технические измерения при сборке технических конструкций	24		2
Тема 4. Слесарные и сварочные работы	26		2
Тема 5. Такелажное и монтажное оборудование, устройства и машины	26		2
Тема 6. Монтаж стальных конструкций. Контроль и оценка качества работ	22,75		2
<i>Итого.</i>	144		

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.	Тема 1. Сведения о строительной конструкции	5	Внеаудиторная самостоятельная работа
2.	Тема 2. Монтажные соединения стальных конструкций	18	
3.	Тема 3 Допуски и технические измерения при сборке технических конструкций	22	
4.	Тема 4. Слесарные и сварочные работы	22	
5.	Тема 5. Такелажное и монтажное оборудование, устройства и машины	22	
6.	Тема 6. Монтаж стальных конструкций. Контроль и оценка качества работ	22	
	Итого	128,75	

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

Программой предусмотрено выполнение практических работ в 7 семестре по Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются письменные работы, в виде контрольных работ, тестирование, вопросы к зачету.

Примерные темы рефератов:

1. Оборудование заводов металлических конструкций
2. Техника безопасности при изготовлении металлических конструкций
3. Изготовление конструкций стальных мостов
4. Технология производства сварных конструкций
5. Пооперационный контроль качества изготовления стальных конструкций

6. Мероприятия по антикоррозионной защите конструкций
7. Технология обработки сборочных марок
8. Способы крепления отправочных марок при их транспортировке
9. Процесс получения чугуна в доменной печи
10. Получение алюминия и его сплавов
11. Основные способы обработки металлов давлением
12. Производство прокатанных профилей
13. Технологичность сварных стальных конструкций
14. Технология изготовления ЛСТК
15. Технологии изготовления стальных труб
16. Современное оборудование для производства металлических конструкций
17. Технология сборки металлических конструкций

Вопросы для подготовки к зачету:

1. В каких видах инженерных сооружений используются стальные металлоконструкции?
2. Основными достоинствами стальных конструкций по сравнению с конструкциями из других материалов являются?
3. Какие требования должны учитываться при проектировании металлических конструкций?
4. По каким параметрам разделяют листовую сталь?
5. На какие группы в зависимости от назначения разделяется углеродистая сталь обыкновенного качества? По каким параметрам поставляется сталь каждой группы?
6. Дайте определение понятиям «нормализация стали» и «термическое улучшение стали»
7. Что включают в себя детализованные чертежи металлоконструкций?
8. Перечислите цехи, относящиеся к основному производству?
9. Перечислите цехи, относящиеся к вспомогательному производству?
10. Какие условия относятся к дополнительным условиям поставки конструкций, разрабатываемые отделом главного технолога?
11. Требования технологичности изготовления и монтажа металлических конструкций предусматривают?
12. Какие операции входят в обязанности цеха подготовки металла?
13. Перечислите наиболее часто встречающиеся виды деформаций прокатной стали?
14. Какими способами устраняются деформации прокатной стали?
15. Как производится очистка и консервация металлопроката?
16. Дайте определение понятиям «разметка стали» и «наметка стали»
17. Перечислите основные виды резки металла. Какие способы резки металла относятся к механическим?
18. Перечислите основные преимущества и недостатки резки металла газом?
19. Перечислите преимущества и недостатки плазменно-дуговой резки?
20. Опишите принцип гидроабразивной резки металла. Каковы ее преимущества?
21. Какими способами производят сверление отверстий в металлоконструкциях?
22. Опишите технологию холодной и горячей гибки стальных элементов?
23. Опишите основные способы сборки решетчатых конструкций. Дайте их краткую характеристику
24. Дайте классификацию способов сварки плавлением?
25. Дайте классификацию способов сварки давлением?
26. По каким параметрам можно классифицировать электродуговую сварку?
27. В чем сущность способа сварки газом и как ее классифицируют?
28. Перечислите преимущества и недостатки ручной дуговой сварки?
29. Перечислите основные физические методы контроля качества сварных соединений. Дайте их краткую характеристику?

30. Дайте классификацию остаточных сварочных деформаций?
31. Что такое «фрезерование», для чего применяется и какие виды фрез вы знаете?
32. Перечислите основные виды фрезерования стальных элементов?
33. Для чего на заводах изготовления металлоконструкций производят контрольные и общие сборки? Являются ли такие сборки обязательными и какое количество конструкций должно подвергаться такой сборке?
34. Перечислите основные методы защиты от коррозии металлических конструкций. Дайте их краткую характеристику?
35. Перечислите основные грузоподъемные механизмы используемые на заводах металлоконструкций. Какими грузоподъемными механизмами осуществляется перемещение грузов в пролетах цехов, а какими между пролетами и цехами?
36. Перечислите основные грузозахватные приспособления, применяемые на заводах изготовления металлоконструкций?
37. Перечислите основные требования которые необходимо выполнять при погрузке конструкций на транспорт?
38. Дайте определение понятиям «выработка в натуральном выражении», «выработка в условно-натуральном выражении» и «выработка в ценностном выражении» ?
39. Что такое коэффициент трудоемкости, как он рассчитывается и для чего используется?
40. Какими факторами определяется трудоемкость изготовления металлических конструкций?
41. Какие факторы влияют на производительность труда на заводах изготовления металлоконструкций?
42. Перечислите основные технико-экономические показатели заводов стальных конструкций.

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.	Тема 1. Сведения о строительной конструкции	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
2.	Тема 2. Монтажные соединения стальных конструкций	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
3.	Тема 3 Допуски и технические измерения при сборке технических конструкций	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
4.	Тема 4. Слесарные и сварочные работы	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)

	Тема дисциплины	Форма учебного занятия	
5.	Тема 5. Такелажное и монтажное оборудование, устройства и машины	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
6.	Тема 6. Монтаж стальных конструкций. Контроль и оценка качества работ	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
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

Наименование программного обеспечения	Назначение
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 (АРБИ-КОН) «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 «**Технология и монтажные работы при изготовлении металлоконструкций**» 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.	Тема 1. Сведения о строительной конструкции	ПК-2, ПК-10	1-3
2.	Тема 2. Монтажные соединения стальных конструкций		1-3
3.	Тема 3 Допуски и технические измерения при сборке технических конструкций		1-3
4.	Тема 4. Слесарные и сварочные работы		1-3
5.	Тема 5. Такелажное и монтажное оборудование, устройства и машины		1-3
6.	Тема 6. Монтаж стальных конструкций. Контроль и оценка качества работ		1-3

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 оценивания	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.

Тестовые задания

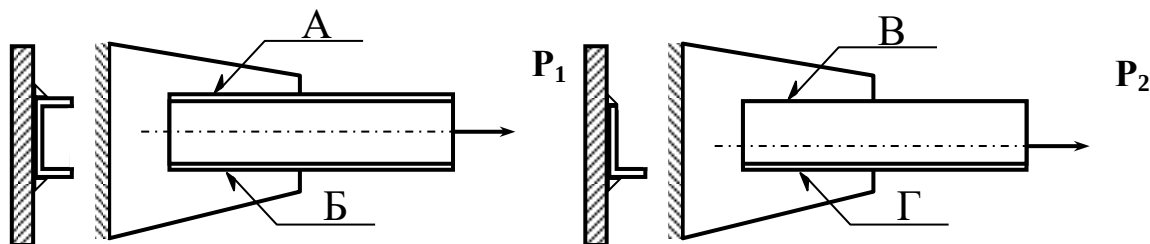
1. Сварные швы А; Б; В и Г имеет одинаковую длину и катет. Какой шов будет воспринимать большую нагрузку, если $P_1 = P_2$?

1) А;

2) Б;

3) В;

4) Г



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

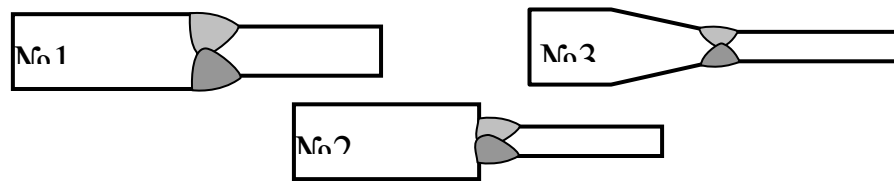
1) Соединение №1.

2) Соединение №2.

3) Соединения 1 и 2 равнопрочные

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

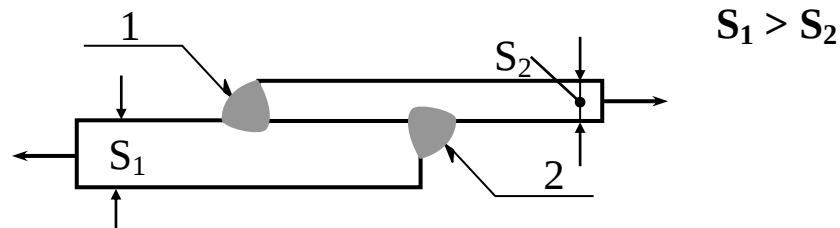
- 1) В соединении №1; 2) В соединении №2; 3) В соединении №3.



5. Швы 1 и 2 имеют одинаковые размеры и выполнены по одной технологии.

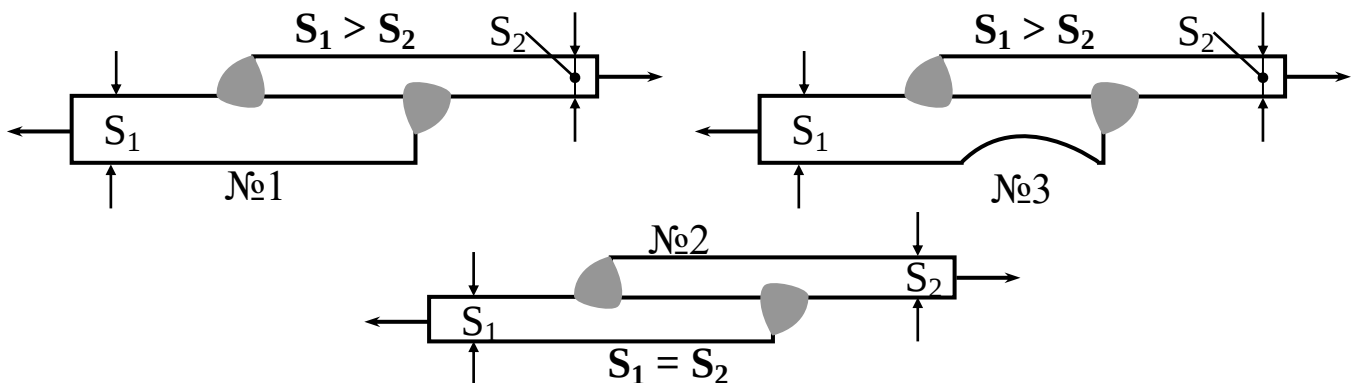
Какой шов будет передавать большую нагрузку?

1. Шов 1;
2. Шов 2;



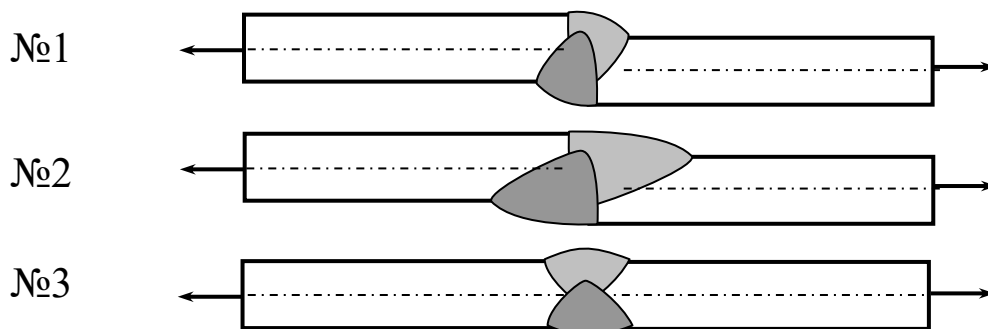
6. Расставьте соединения в порядке возрастания прочности

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



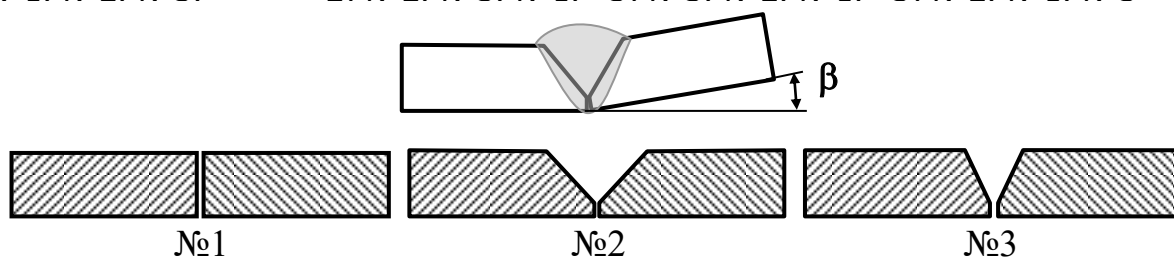
7. Какое сварное соединение будет иметь большую прочность?

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



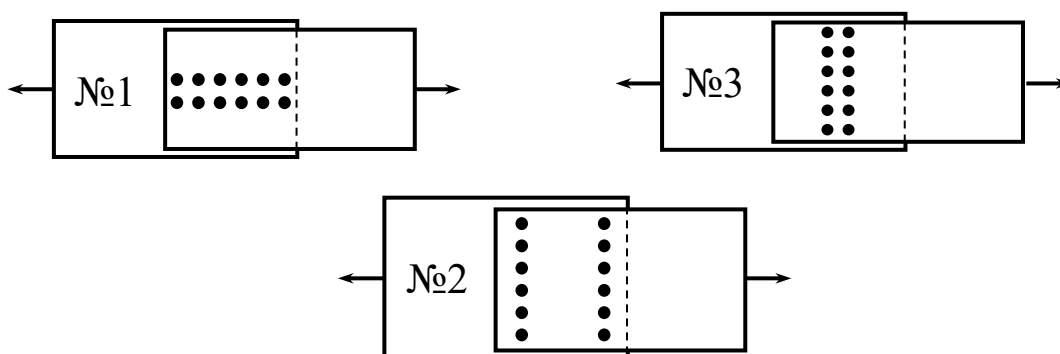
8. Сварной шов, выполненный за один проход, вызвал появление угловой деформации β . Расположите сварные соединения в порядке уменьшения угловой деформации β .

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



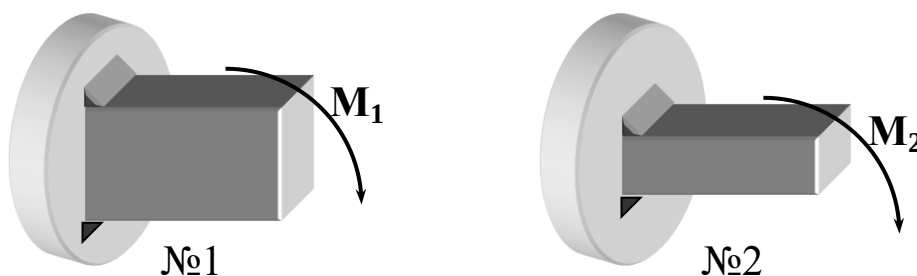
9. Точечные соединения №1; №2 и №3 имеет одинаковые размеры, но разное расположение сварных точек. Расположите сварные соединения в порядке увеличения их усталостной прочности.

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



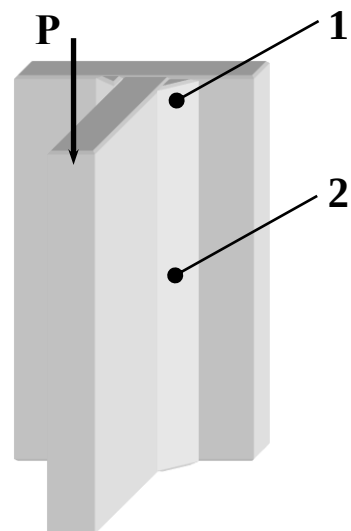
10. Сварные угловые швы имеет одинаковые размеры. Какое соединение можно нагрузить большим изгибающим моментом?

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



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

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

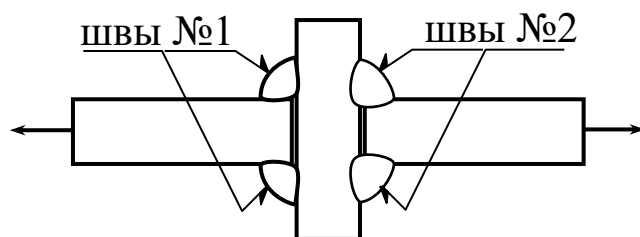


16. Какой из перечисленных ниже дефектов сварки создает большую концентрацию напряжений, если их длина и размер по глубине одинаковы?

- 1) - Цепочка пор;
- 2) - Непровар корня шва;
- 3) - Шлаковое включение;

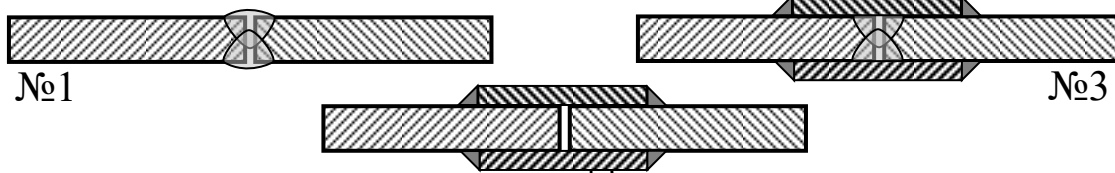
17. Металл швов №1 и №2 имеет одинаковую прочность. Швы №1 выполнены ручной дуговой сваркой. Швы №2 – механизированной в среде CO₂. Какие швы будут иметь большую прочность если размер катетов шва одинаковы?

- 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?

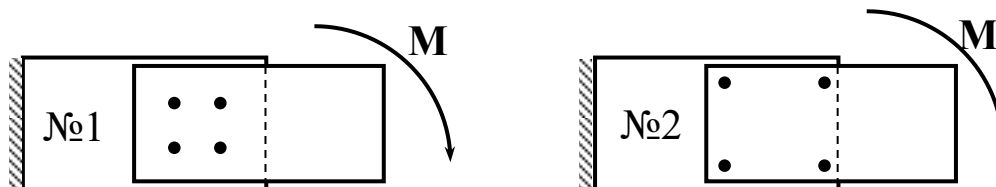
- 1) Соединение №1;
- 2) Соединение №2;
- 3) Соединения №3;
- 4) Все соединения равнопрочные.



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

1) Соединение №1;

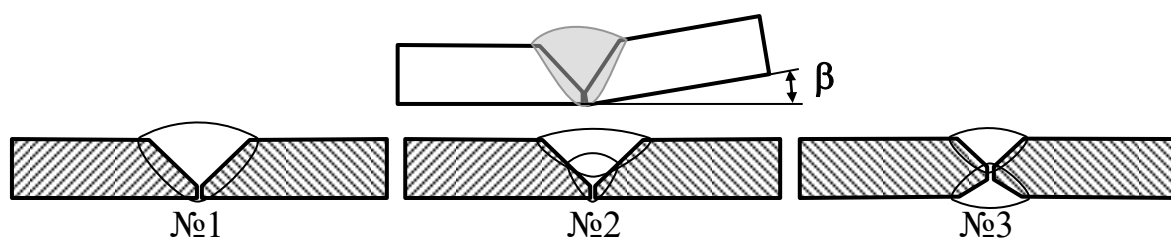
2) Соединение №2;



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

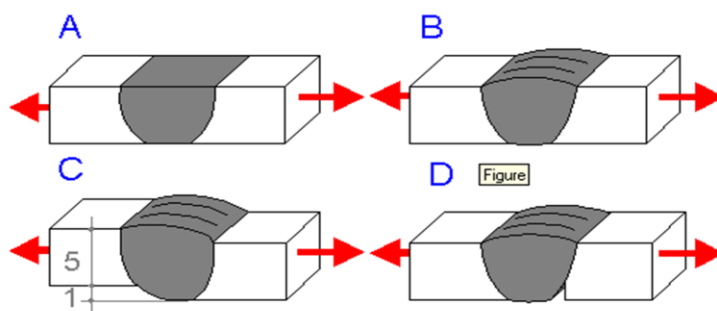
2) C $\Rightarrow$ B $\Rightarrow$ D $\Rightarrow$ A

3) D $\Rightarrow$ B $\Rightarrow$ C $\Rightarrow$ A

4) A $\Rightarrow$ C $\Rightarrow$ D $\Rightarrow$ B

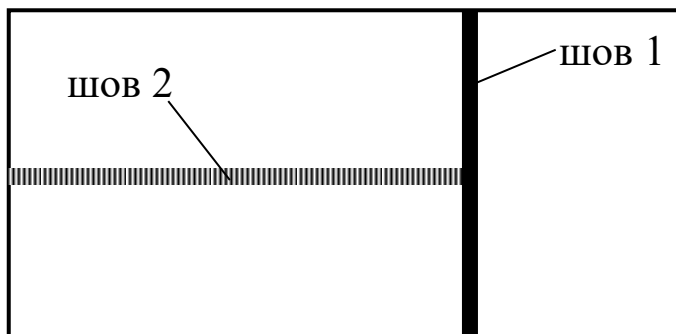
5) B $\Rightarrow$ D $\Rightarrow$ A $\Rightarrow$ C

6) D $\Rightarrow$ C $\Rightarrow$ B $\Rightarrow$ A



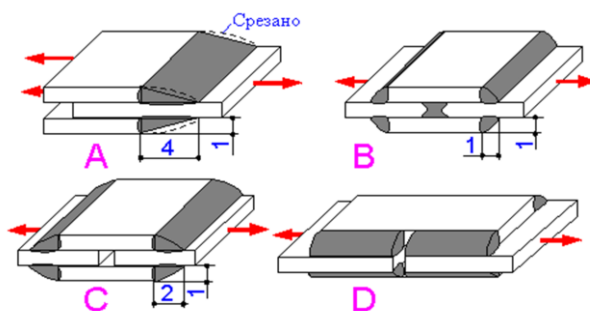
22. Требуется соединить листы тонкостенного полотноща. В какой последовательности следует выполнять сварку?

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



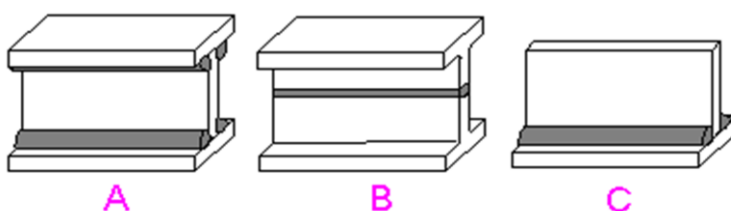
23. Расположите сварные соединения в порядке увеличения их усталостной прочности.

- 1) (A⇒B⇒C⇒D);
- 2) (B⇒A⇒C⇒D);
- 3) (C⇒A⇒D⇒B);



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⇒B⇒C);
- 2) (B⇒A⇒C);
- 3) (C⇒A⇒B);
- 4) (A⇒C⇒B);
- 5) (B⇒D⇒C);
- 6) (D⇒C⇒B);



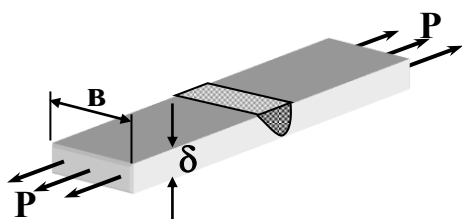
25. При изготовлении сварной конструкции можно:

- 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?



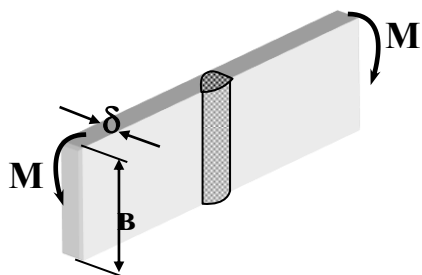
$$1 - \sigma = \frac{P}{\delta} \leq [\sigma]; \quad 2 - \sigma = \frac{P}{\delta^2} \leq [\sigma]; \quad 3 - \tau = \frac{P}{\delta} \leq [\tau]; \quad 4 - \sigma = \frac{P}{\delta^2} \leq [\sigma];$$

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

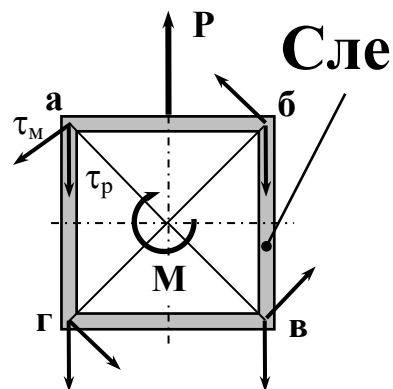
28. По какой из перечисленных ниже формул определяют допустимую нагрузку на сварное соединение?



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

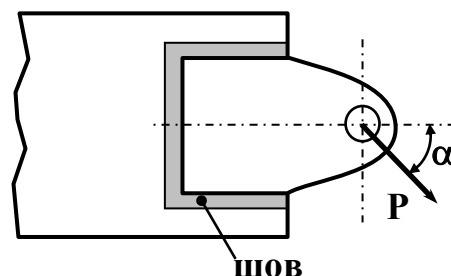
29. Брус квадратного сечения приварен по контуру прикрепляющим швом и нагружен силой и крутящим моментом. В каких точках сечения шва $\tau_{рез}$ будут максимальные?

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



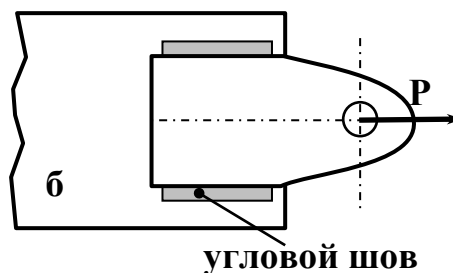
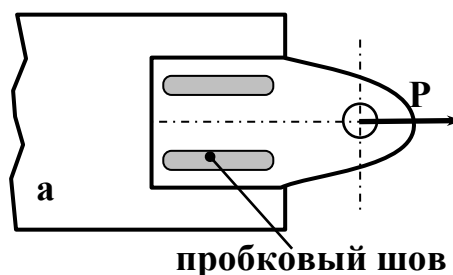
30. Сварное нахлесточное соединение нагружено силой, действующей под углом α . При каком значении угла α касательные напряжения в шве будут иметь наименьшую величину?

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



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.

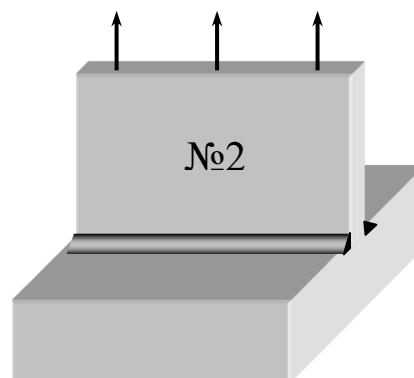
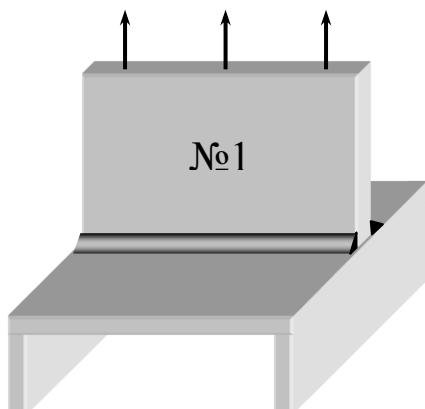
4) Все швы имеют одинаковую высоту расчетного сечения.



33. Какое соединение будет иметь большую прочность?

1) Соединение №1;

2) Соединение №2;



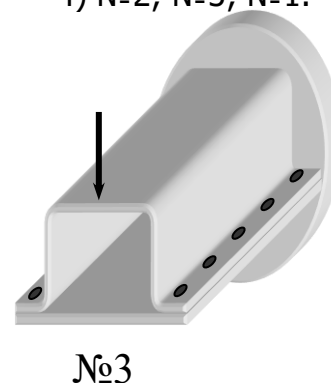
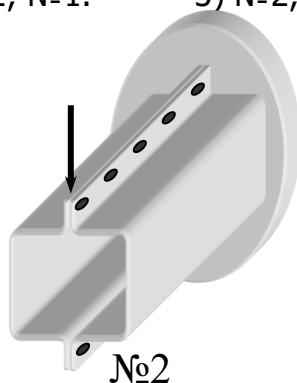
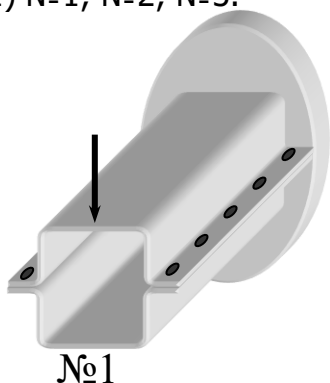
34. Расставьте варианты сварных соединений в порядке возрастания напряжений среза в сварных точках (балки имеют одинаковое поперечное сечение)

1) №1; №2; №3.

2) №3; №2; №1.

3) №2; №1; №3.

4) №2; №3; №1.

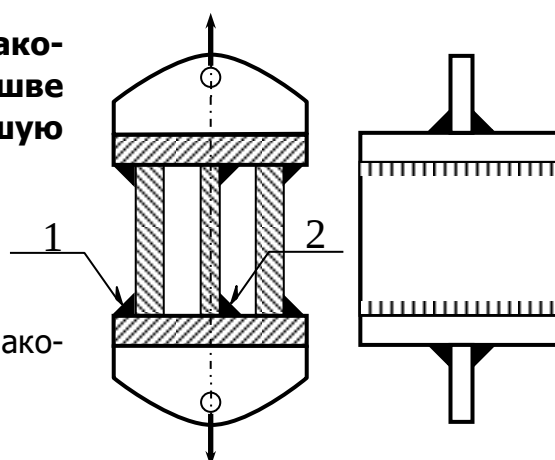


35. Все сварные швы имеют одинаковую длину и катет. В каком шве напряжения будут иметь большую величину?

1) В шве №1;

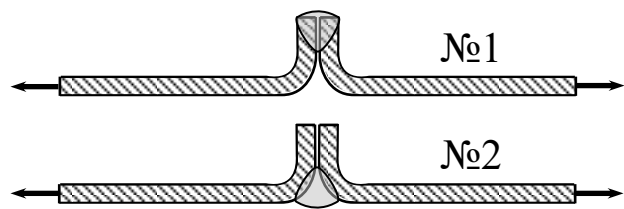
2) В шве №2;

3) Напряжения в швах 1 и 2 будут одинаковыми.



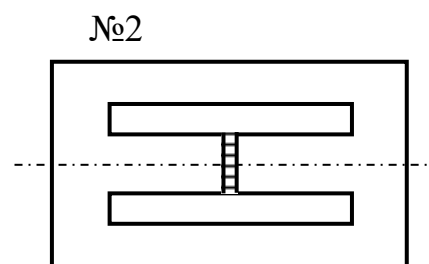
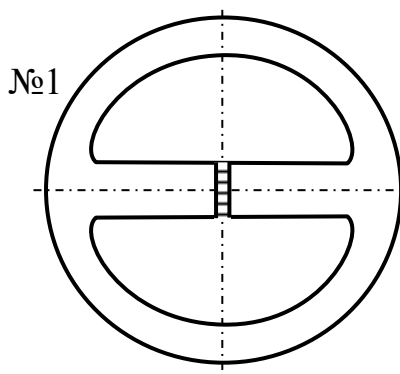
36. Сварные соединения имеют одинаковую площадь поперечного сечения. Какое соединение будет иметь большую прочность.

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



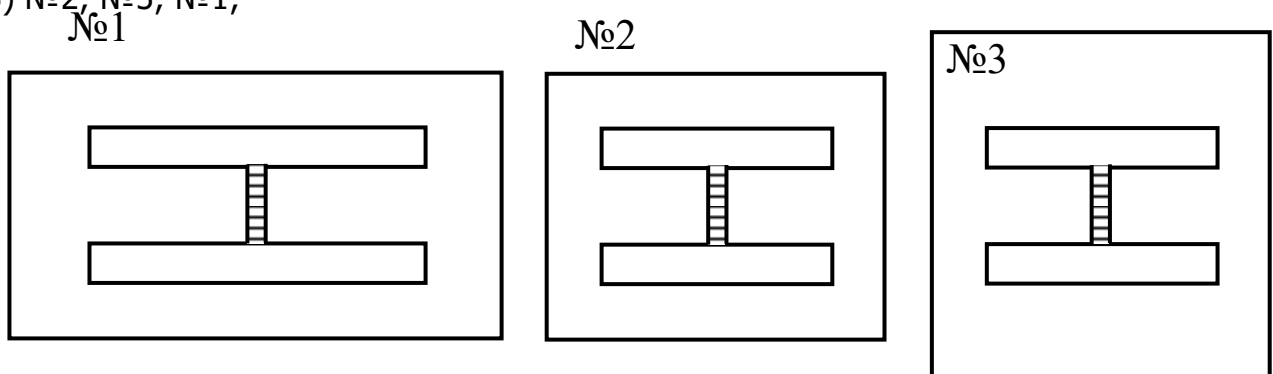
37. В каком сварном соединении возникают большие по величине поперечные остаточные напряжения в шве, если диаметр образца 1 равен длине образца 2?

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



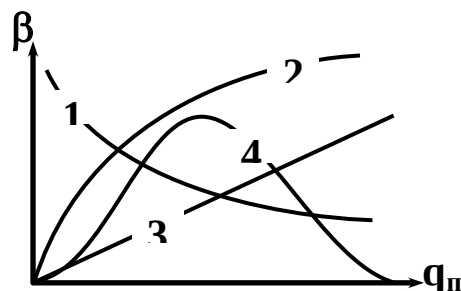
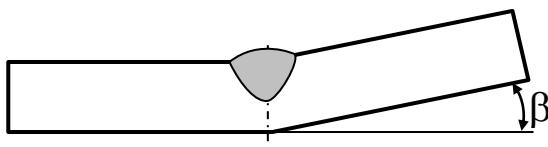
38. Расставьте сварные детали в порядке уменьшения остаточных напряжений в поперечном к шву направлении.

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

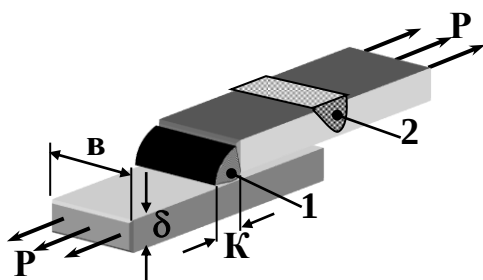


39. Укажите, по какому закону будет изменяться угловая деформация при наплавке валика на поверхность пластины с увеличением погонной энергии.

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;



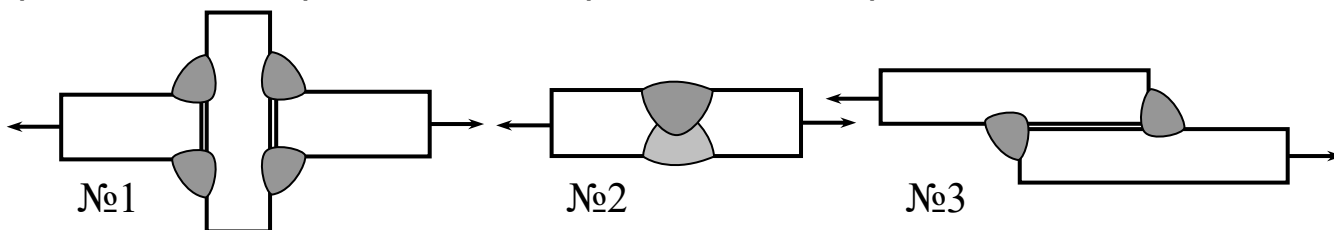
40. В каком месте произойдет разрушение конструкции, если прочность металла швов одинакова, а катет углового шва равен толщине верхней пластины?



- 1) По шву 1;
- 2) По шву 2;
- 3) Соединения 1 и 2 равнопрочные;

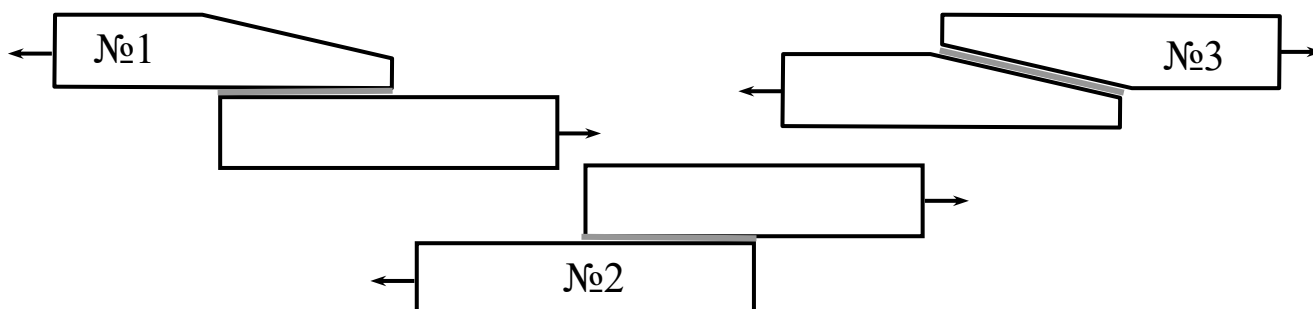
41. Расставьте сварные соединения в порядке снижения концентрации напряжений в зоне перехода от шва к основному металлу

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



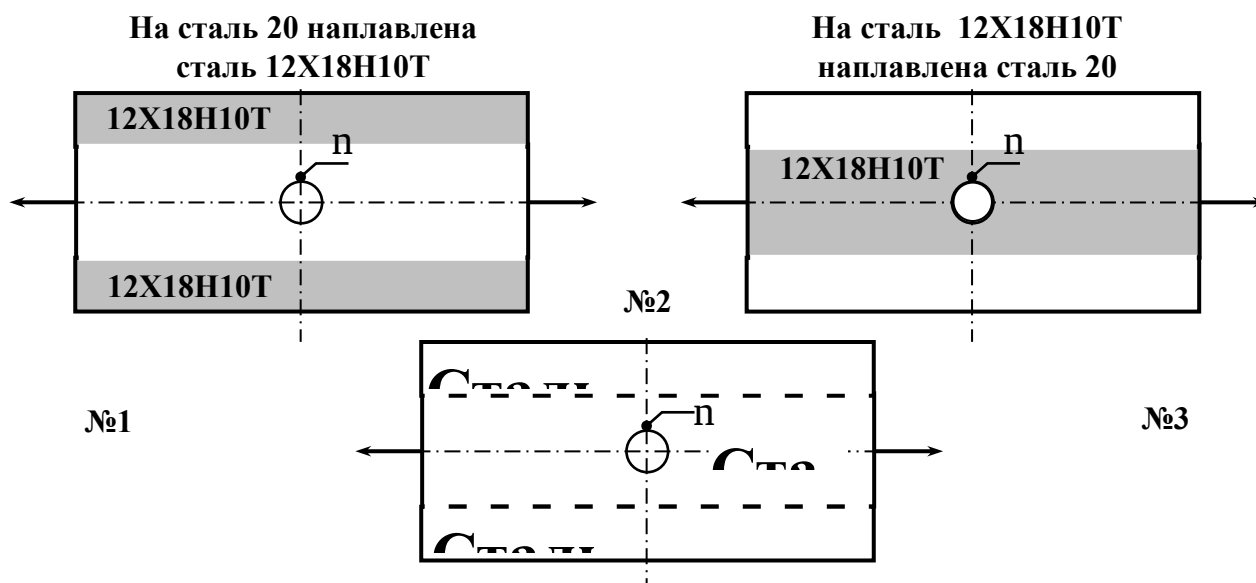
42. Расставьте варианты конструкции паяного соединения в порядке уменьшения неравномерности распределения напряжений вдоль шва

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



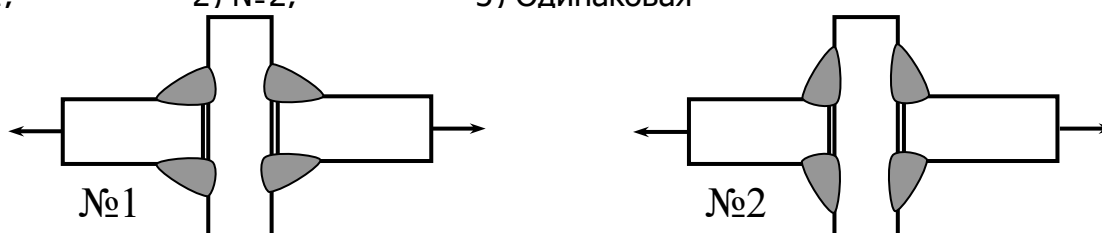
43. Расставьте варианты сварных соединений в порядке возрастания напряжений растяжения в точке «п» около отверстия после термообработки сварного соединения

1) №1, №2, №3 2) №2, №3, №1 3) №2, №1, №3 4) №3, №2, №1



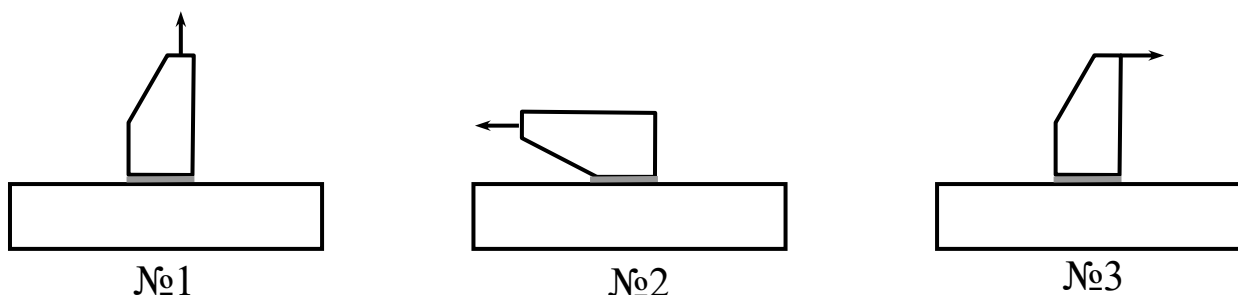
44. В каком случае концентрация напряжений в зоне перехода от шва к основному металлу выше?

1) №1; 2) №2; 3) Одинаковая



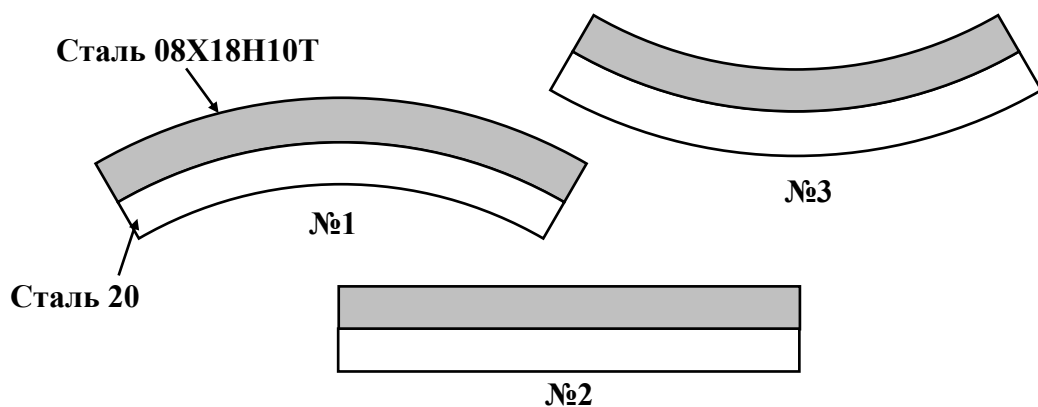
45. Расставьте варианты конструкции паяного соединения в порядке уменьшения прочности (длина шва одинакова)

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



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

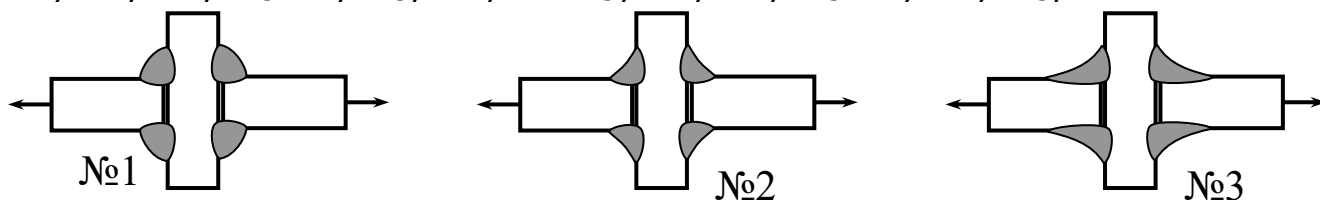
1) №1; 2) №3; 3) №2.



Коэффициент температурного расширения стали 20 меньше, чем стали 08X18H10T

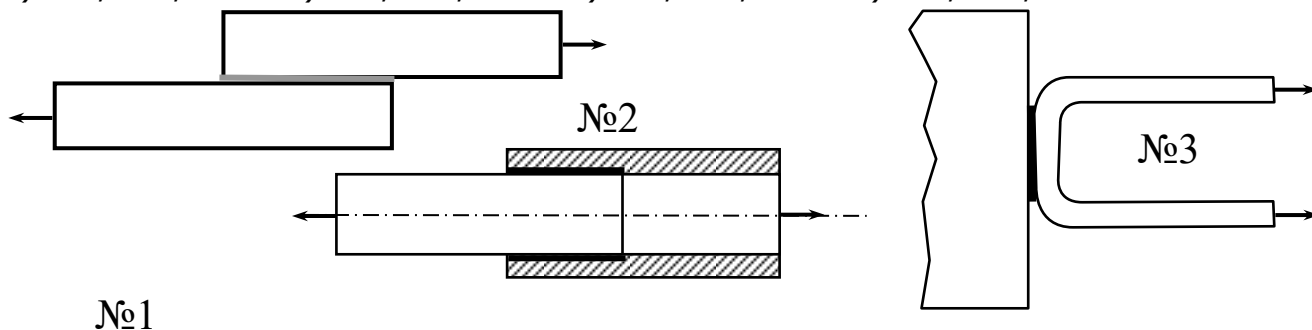
47. Расставьте сварные соединения в порядке снижения концентрации напряжений в зоне перехода от шва к основному металлу

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



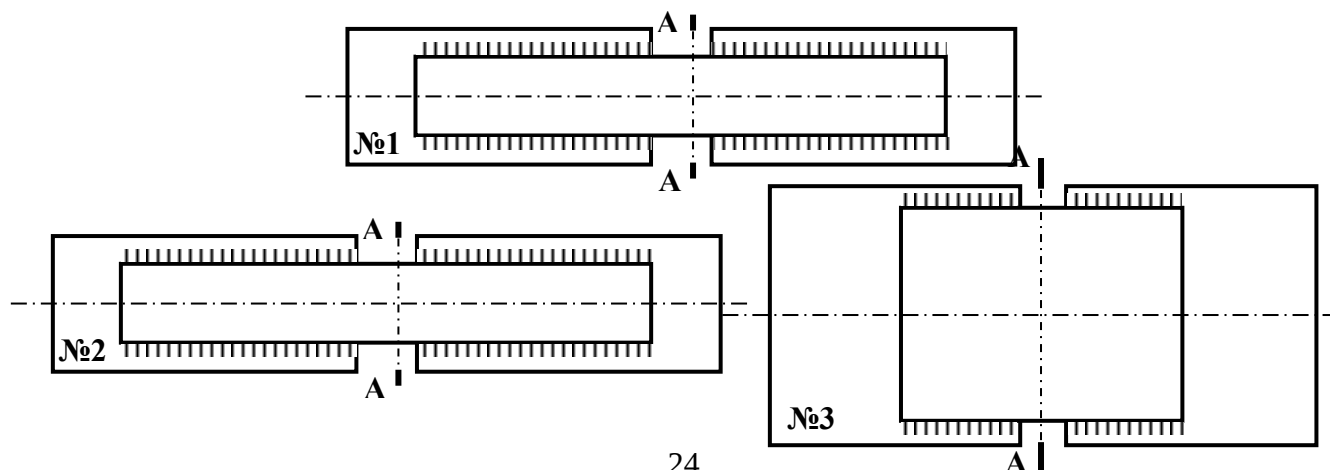
48. Расставьте варианты конструкции паяного соединения в порядке уменьшения прочности

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



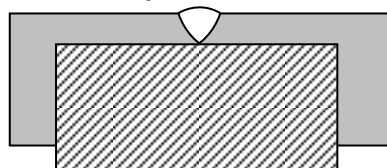
49. Расставьте варианты нахлесточных соединений в порядке увеличения неравномерности распределения напряжений в сечении А-А соединительной планки

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

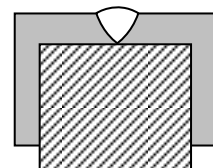


50. Собранные на жестком брусе два уголка сваривают стыковым швом. В каком случае меньше вероятность образования трещин в сварном соединении?

- 1) №1; 2) №2; 3) Одинаковая



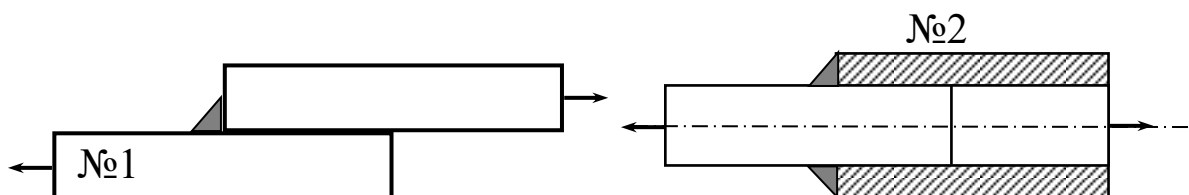
№1



№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

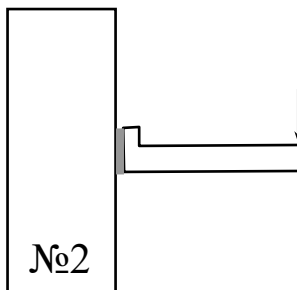


52. Какой вариант паяного соединения будет иметь большую прочность?

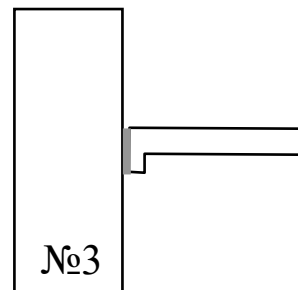
- 1) №1; 2) №2; 3) №3; 4) Все соединения имеют одинаковую прочность



№1



№2



№3

Темы рефератов

1. Современные приспособления для сборки и сварки сосудов работающих под давлением.
2. Нормативная документация для монтажа и сварки нефтепроводов.
3. Нетрадиционные методы сварки габаритных конструкций.

4. Методы контроля сварных соединений в полевых условиях.

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 2. Технический контроль сварочного производства				
1.	Задание закрытого типа	Что такое технологический процесс? 1) Комплект документации, необходимый для изготовления конструкций; 2) Перечень сварочных операций, необходимых для изготовления конструкций, представленных в строго определенной последовательности; 3) Способ выполнения технологических операций сборки и сварки.	3	2
2.		Кто может выполнять сборочные прихватки конструкций подведомственных Ростехнадзору? 1) Слесарь-сборщик; 2) Сварщик не ниже 5 разряда; 3) Сварщик, аттестованный по правилам, утвержденным Ростехнадзором России.	3	2
3.		Какие сварочные материалы должны использоваться для выполнения сварочных прихваток? 1) Сварочные материалы, обеспечивающие механические свойства металла шва, равные механическим свойствам основного металла; 2) По указанию руководителя работ; 3) Сварочные материалы, которые предназначены для сварки основных швов.	1	2
4.		Какие существуют минимальные количественные требования по визуальному контролю качества швов сварных соединений? 1) Не менее 50% швов с проверкой размеров; 2) Не менее 75% швов с проверкой размеров; 3) 100% швов с проверкой размеров.	3	2
5.		Какая сталь называется спокойной? 1) Сталь, содержащая более 10 мл водорода на 100г ме-	1	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		талла; 2) Сталь, нагретая до температуры свыше 1000 °С; 3) Сталь, содержащая 0,12...0,3% кремния (полностью раскисленная при выплавке).		
6.	Задание открытого типа	Ситуационная задача: Для чего необходимы поворотные столы?	Поворотные столы предназначены для вращения изделий с маршевой скоростью вокруг одной оси и установки их в удобную позицию для сборки, сварки или отделки. Поверхность поворотного стола обычно располагается горизонтально. Привод поворота осуществляется прерывисто вручную либо с помощью шаговых механизмов. Их обычно применяют для расширения фронта работ, когда на одном рабочем месте производится сборка, а на другом – сварка. На рис.3.20 показан внешний вид одноместного и многоместного поворотного стола. Во втором случае поворотный стол имеет три рабочих площадки, на которых устанавливают детали, подлежащие сборке, что позволяет производить одновременно сборку и сварку. Каждая площадка имеет возможность поворота относительно собственной оси.	Ситуационная задача: Для чего необходимы поворотные столы?
7.		Ситуационная задача: Для чего необходимы роликовые стелды?	Роликовые стелды применяют для вращения цилиндрических изделий с маршевой скоростью при сборке, отделке, контроле испытаниях. Они представляют собой раму с несколькими блоками роликов, параллельно расположенных на ней. Часть роликов может иметь привод вращения. Роликовые стелды нередко используются в качестве вращателей при сварке кольцевых стыков обечаек. В этих случаях опорные ролики снабжаются приводами, которые помимо маршевой скорости обеспечивают регулируемое вращение со сварочной скоростью. На рис.3.21 показаны роликовый стелд и блок роликов универсального роликового вращателя. На левом рисунке видно, что опорные ролики можно раздвигать, перемещая их оси в пазы. Таким образом, осуществляется настройка стелда под изделия различных диаметров. При использовании блока роликов, показанных на рис.3.21 справа такая регулировка осуществляется иначе. Блок роликов имеет две площадки с параллельно расположенными рядами роликов. Наклон площадок позволяет изменять	Ситуационная задача: Для чего необходимы роликовые стелды?

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			расстояние между осями роликов и настраивать роликовый стенд под изделия различных диаметров.	
8.		Ситуационная задача: Для чего необходимы кантователи?	Кантователи служат для поворота изделий и установки их в удобное положение при сборке, сварке и отделке (рис.3.22). Для этого они снабжены механизмами поворота или наклона, имеющими обычно одну установочную, нерегулируемую скорость. Кантователи могут поворачивать изделие относительно одной или нескольких параллельных осей. Изделие, установленное на кантователе, вызывает дисбаланс системы. Для предотвращения самопроизвольного вращения рамы кантователя необходимо предусматривать балансирующие устройства или устройства, позволяющие закрепить изделие в требуемом положении после поворота.	Ситуационная задача: Для чего необходимы кантователи?
9.		Ситуационная задача: Для чего необходимы вращатели и позиционеры?	Вращатели предназначены для вращения изделий со сварочной скоростью вокруг одной оси при автоматической, механизированной или ручной сварке кольцевых и круговых швов (рис.3.23). Ось вращения может располагаться горизонтально, вертикально или под углом, но регулировка положения оси отсутствует. Многие вращатели имеют также маршевую скорость для быстрой установки изделия в начальную позицию. Позиционеры предназначены для поворота и вращения изделий относительно нескольких, чаще двух взаимно перпендикулярных, осей в пространстве с установочной (маршевой) скоростью, а также для установки их в удобную для сварки позицию. Внешний вид позиционеров с наклонной планшайбой	Ситуационная задача: Для чего необходимы вращатели и позиционеры?
10.		Ситуационная задача: Для чего необходимы манипуляторы?	Манипуляторы по конструкции практически не отличаются от позиционеров, но позволяют перемещать изделие, как с маршевой скоростью, так и со скоростью сварки, что позволяет производить автоматическую сварку при неподвижном расположении сварочного автомата. В настоящее время сварочные манипуляторы оснащаются системами числового программного управления, что позволяет связать в единый комплекс с автоматическими установками для сварки, например, с промышленными сварочными роботами.	Ситуационная задача: Для чего необходимы манипуляторы?

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			Следует обратить внимание на тенденцию развития конструкции вспомогательного оборудования – модульный принцип их построения, когда в зависимости от назначения на раму устанавливают унифицированные блоки для вращения и поворота изделия. При сварке конструкций с большими габаритными размерами возникает проблема доступности для выполнения сварки швов, расположенных на разных уровнях по высоте. В этом случае рекомендуется применять манипуляторы или кантователи с изменяемым положением оси вращения	
11.	Комбинированный тип задания	Сделав допущение, что максимальный тепловой поток от сварочной дуги к изделию не зависит от режимов дуги, определите влияние тока и длины дуги на величину коэффициент сосредоточенности k. Расчеты проводить в диапазоне токов дуги 100...400 А, длины дуги 1...5 мм. Принять, что эффективный КПД дуги не зависит от режимов и равен 0,75. Напряжение дуги U_d при $l_d = 1\text{ мм}$ $U_d = 20\text{ В}$. Напряженность электрического поля в столбе $E_d = 0,6\text{ В/мм}$. Принять, что осевой тепловой поток $q_o = 3000\text{ Вт/см}^2$.	При токе 100 А и длине дуги 1 мм ее эффективная мощность 1650 Вт, а коэффициент сосредоточенности составит $5,7\text{ см}^2$. Приводимые в литературе результаты экспериментальных исследований коэффициента сосредоточенности также показывают его снижение с увеличением тока дуги. Это объясняется тем, что при увеличении мощности дуги увеличивается площадь пятна нагрева, причем рост площади несколько опережает рост мощности.	2
12.		Два неподвижных источника тепла действуют concentrically друг другу с противоположных сторон тонкой пластины. Максимальный тепловой поток первого источника 2400 Вт/см^2, второго 1800 Вт/см^2. Диаметры пятен нагрева источников составляют соответственно 10 и 8 мм. Определить общую эффективную мощность двух источников	Для 1-го источника $q_u = 628\text{ Вт}$, для 2-го $q_u = 300\text{ Вт}$. Общая мощность двух источников 928 Вт.	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		сварочного нагрева, если тепловой поток каждого подчиняется закону нормального распределения.		
ПК 10. Разработка технологических процессов изготовления опытных (головных) образцов машиностроительных изделий низкой сложности, машиностроительных изделий низкой сложности единичного производства (опытных образцов машиностроительных изделий низкой сложности)				
1.	Задание закрытого типа	Назовите показатели сварочно-технологических свойств конструкционных материалов. 1) Жаропрочность, жаростойкость, свариваемость; 2) Свариваемость, пластичность, жидкотекучесть; 3) Пластичность, прочность, жаростойкость.	3	2
2.		Что такое сварная конструкция? 1) Металлическая конструкция, изготовленная сваркой отдельных деталей; 2) Совокупность деталей, расположенных в соответствии с чертежом; 3) Соединение отдельных деталей сваркой.	1	2
3.		Назовите качественные показатели технологичности. 1) Простота конструкции, свариваемость материала, удобство сварки, протяженность и конфигурация швов; 2) Доступность мест сварки, трудоемкость, протяженность и конфигурация швов; 3) Общий расход сварочных материалов, коэффициент механизации и автоматизации сварочных работ.	1	2
4.		Укажите род и полярность тока сварки плавящимся электродом, при котором его скорость плавления повышается. 1) Переменный ток;	2	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2) Постоянный ток прямой полярности; 3) Постоянный ток Обратной полярности.		
5.		На какую максимальную глубину производится обработка кромок деталей после кислородной или воздушно-дуговой резки? 1) Не менее 2мм; 2) не менее 3мм; 3) не менее 5мм.	2	2
6.	Задание открытого типа	Ситуационная задача: Для чего необходимы поворотные столы?	Поворотные столы предназначены для вращения изделий с маршевой скоростью вокруг одной оси и установки их в удобную позицию для сборки, сварки или отделки. Поверхность поворотного стола обычно располагается горизонтально. Привод поворота осуществляется прерывисто вручную либо с помощью шаговых механизмов. Их обычно применяют для расширения фронта работ, когда на одном рабочем месте производится сборка, а на другом – сварка. На рис.3.20 показан внешний вид одноместного и многоместного поворотного стола. Во втором случае поворотный стол имеет три рабочих площадки, на которых устанавливают детали, подлежащие сборке, что позволяет производить одновременно сборку и сварку. Каждая площадка имеет возможность поворота относительно собственной оси.	2
7.		Ситуационная задача: Для чего необходимы роликовые стенды?	Роликовые стенды применяют для вращения цилиндрических изделий с маршевой скоростью при сборке, отделке, контроле испытаниях. Они представляют собой раму с несколькими блоками роликов, параллельно расположенных на ней. Часть роликов может иметь привод вращения. Роликовые стенды нередко используются в качестве вращателей при сварке кольцевых стыков обечаек. В этих случаях опорные ролики снабжаются приводами, которые помимо маршевой скорости обеспечивают	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			регулируемое вращение со сварочной скоростью. На рис.3.21 показаны роликовый стенд и блок роликов универсального роликового вращателя. На левом рисунке видно, что опорные ролики можно раздвигать, перемещая их оси в пазы. Таким образом, осуществляется настройка стенда под изделия различных диаметров. При использовании блока роликов, показанных на рис.3.21 справа такая регулировка осуществляется иначе. Блок роликов имеет две площадки с параллельно расположенными рядами роликов. Наклон площадок позволяет изменять расстояние между осями роликов и настраивать роликовый стенд под изделия различных диаметров.	
8.		Ситуационная задача: Для чего необходимы кантователи?	Кантователи служат для поворота изделий и установки их в удобное положение при сборке, сварке и отделке (рис.3.22). Для этого они снабжены механизмами поворота или наклона, имеющими обычно одну установочную, нерегулируемую скорость. Кантователи могут поворачивать изделие относительно одной или нескольких параллельных осей. Изделие, установленное на кантователе, вызывает дисбаланс системы. Для предотвращения самопроизвольного вращения рамы кантователя необходимо предусматривать балансирующие устройства или устройства, позволяющие закрепить изделие в требуемом положении после поворота.	10
9.		Ситуационная задача: Для чего необходимы вращатели и позиционеры?	Вращатели предназначены для вращения изделий со сварочной скоростью вокруг одной оси при автоматической, механизированной или ручной сварке кольцевых и круговых швов (рис.3.23). Ось вращения может располагаться горизонтально, вертикально или под углом, но регулировка положения оси отсутствует. Многие вращатели имеют также маршевую	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			скорость для быстрой установки изделия в начальную позицию. Позиционеры предназначены для поворота и вращения изделий относительно нескольких, чаще двух взаимно перпендикулярных, осей в пространстве с установочной (маршевой) скоростью, а также для установки их в удобную для сварки позицию. Внешний вид позиционеров с наклонной планшайбой	
10.		Ситуационная задача: Для чего необходимы манипуляторы?	Манипуляторы по конструкции практически не отличаются от позиционеров, но позволяют перемещать изделие, как с маршевой скоростью, так и со скоростью сварки, что позволяет производить автоматическую сварку при неподвижном расположении сварочного автомата. В настоящее время сварочные манипуляторы оснащаются системами числового программного управления, что позволяет связать в единый комплекс с автоматическими установками для сварки, например, с промышленными сварочными роботами. Следует обратить внимание на тенденцию развития конструкции вспомогательного оборудования – модульный принцип их построения, когда в зависимости от назначения на раму устанавливают унифицированные блоки для вращения и поворота изделия. При сварке конструкций с большими габаритными размерами возникает проблема доступности для выполнения сварки швов, расположенных на разных уровнях по высоте. В этом случае рекомендуется применять манипуляторы или кантователи с изменяемым положением оси вращения	15
11.	Комбинированный тип задания	Сварка пластин из коррозионностойкой стали 08X18H9T производилась на сварочном автомате неплавящимся вольфрамовым электродом в среде аргона. Толщина свариваемых пластин $S = 4$ мм, сварка велась за один про-	$\eta_u = 0,44 \cdot 0,55 = 0,24$	15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		ход без разделки кромок и подачи присадочной проволоки. Скорость сварки $V_{св} = 20 \text{ м/час}$, напряжение дуги $U_{\delta} = 15 \text{ В}$, ток дуги $I_{\delta} = 250 \text{ А}$, диаметр электрода $D_{\delta} = 4 \text{ мм}$. После сварки были изготовлены макрошлифы поперечного сечения шва и получено, что площадь сечения шва $F_{ш} = 20 \text{ мм}^2$. Определите термический и полный КПД процесса сварки.		
12.		Термический КПД процесса сварки равен $\eta_T = 0,3$. Контур поперечного сечения сварного шва представляет собой параболу. Коэффициент формы шва $\psi = b/h = 2$, где b - ширина шва, h - глубина провара. Напряжение на дуге $U_{\delta} = 22 \text{ В}$, ток дуги $I_{\delta} = 300 \text{ А}$. Толщина листа 6мм. Сварка автоматическая в среде CO_2 велась со скоростью 18м/час. Определить глубину проплавления металла.	$h = b = 5,3 \text{ мм}$	15

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 представления
7 семестр				
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		
60–64	3 (удовлетворительно)	
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., Строительство магистральных нефтегазопроводов 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. Неровный, В. М. Теория сварочных процессов : учебник для вузов / В. М. Неровный - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 702 с. - ISBN 978-5-7038-4543-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703845431.html>
3. Кошкарев Б.Т. Теория сварочных процессов: Учебное пособие. Невинномысск, 2012.-217с.
4. Коновалов А.В. Теория сварочных процессов. Учебник для вузов – Москва: МГТУ им. Баумана, 2007. – 479 с.

8.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ 2601-84. Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.
2. ГОСТ 19521-74. Сварка металлов. Классификация.
3. ГОСТ 13585-68. Сталь. Метод для определения допускаемых режимов дуговой сварки и наплавки.
4. ГОСТ 23870-79. Свариваемость сталей. Метод оценки влияния сварки плавлением на основной металл.
5. ГОСТ 26389-84. Соединения сварные. Методы испытаний на сопротивляемость образованию горячих трещин при сварке плавлением.
6. ГОСТ 26388-84. Соединения сварные. Методы испытаний на сопротивляемость образованию холодных трещин при сварке плавлением.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. <https://book.ru/book/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/book/>
3. Moodle: Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»

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, прочитывать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).