



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Машины и технология обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

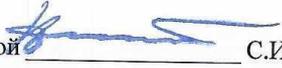
Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)

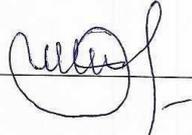
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения  
25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:  
доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В. Макарова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технология производства металлоконструкций» являются: получение знаний и практических навыков по анализу и оптимизации технологии изготовления металлоконструкций и усвоению ими комплекса универсальных приемов, методов, разновидностей данной технологии.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология производства металлоконструкций входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физико-химическая размерная обработка материалов

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Технология конструкционных материалов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Приборы и датчики контроля технологических параметров процессов обработки металлов давлением

Проектная деятельность

Технологические процессы обработки металлов давлением

Технология производства кузнечно-штамповочного оборудования

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология производства металлоконструкций» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Знать	Основные математические, физические, химические и др. положения, законы и т.п. сведения, необходимые для применения в области моделирования процессов ОМД.
Уметь	Применять физико-математические методы моделирования процессов ОМД для проектирования изделий и технологических процессов в машиностроении с применением стандартных программных средств.
Владеть	Навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей области моделирования процессов ОМД.

ПК-15 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	
Знать	последовательность выполнения технологических операций, необходимых для изготовления металлоконструкций
Уметь	проводить исследования с целью выявления "узких" мест процесса, совершенствовать технологические процессы обработки деталей и сборки готового изделия, с целью повышения производительности и снижения себестоимости процесса.
Владеть	самостоятельно приобретать, усваивать и применять полученные знания, анализировать и оптимизировать процессы изготовления металлоконструкций.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 4,4 акад. часов;
- аудиторная – 4 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 27,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								
1.1 Введение. История развития металлоконструкций в промышленности. Строительные металлоконструкции, металлоконструкции в машиностроении. Порядок изготовления металлоконструкций. Перспективы развития в производстве металлоконструкций. Заводы по выпуску металлоконструкций.	3	0,25		0,25	5	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача работ	ПК-11, ПК-15

Итого по разделу	0,25		0,25	5				
2. Тема 2								
2.1 Группы конструкции (по условиям работы). Балки и балочные конструкции. Балки закрытого и открытого сечения. Колонны, стержневые конструкции. Фермы. Технологические площадки. Каркасы. Эстакады. Резервуары и т.д.	3	0,25		0,25	5	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-11,ПК-15
Итого по разделу	0,25		0,25	5				
3. Тема 3								
3.1 Сборка конструкций под клёпку. Заклёпки. Подготовка отверстий под клёпку. Клёпка стальных конструкций: ручная клёпка, машинная клёпка. Элементы заклёпочного соединения. Технические требования к качеству заклёпочных соединений.	3	0,5		0,5	5	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-11,ПК-15
Итого по разделу	0,5		0,5	5				
4. Тема 4								
4.1 Показатели качества. Контроль исходных материалов. Контроль технологических процессов изготовления металлоконструкций. Контроль качества в сборочных цехах и цехах готовой продукции.	3	0,5		0,5	5	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-11,ПК-15
Итого по разделу	0,5		0,5	5				
5. Тема 5								
5.1 Подъём и перемещение в цехах завода. Комплектование и маркировка элементов конструкций. Способы погрузки. Предотвращение поломок, нарушения коррозионных покрытий. Крепление конструкций при перевозках на	3	0,5		0,5	7,7	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-11,ПК-15
Итого по разделу	0,5		0,5	7,7				
Итого за семестр	2		2	27,7			зачёт	
Итого по дисциплине	2		2	27,7			зачет	

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленной на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Кудишин, Ю.И., Беленя, Е.И., Игнатъева, В.С. и др. Металлические конструкции [Текст]: учебник для студ. учреждений М54 проф. образования / Под редакцией Ю.И. Кудишина. - 13-е изд. испр. - М: «Академия», 2011. - 688с.

2. Васильева, Т. В. Металлоконструкции: Учебное пособие / Т.В. Васильева. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 336 с.: ил.; . - (ПРОФИль). ISBN 978-5-98281-226-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/209082> (дата обращения: 26.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Васильева, Т.В. Металлоконструкции [Текст]: учебное пособие . [Элек-тронный ресурс] / издательство «Znanium» Электронно-библиотечная система 2011. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=209082> Загл. с экрана.

2. Квагинидзе, В.С., Козовой, Г.И., Чакветадзе, Ф.А., Антонов, Ю.А., Корецкий, В.Б. Металлоконструкции горных машин. Конструкции, эксплуатация, расчет [Текст]: учебное пособие . [Электронный ресурс] / издательство «Znanium» Электронно-библиотечная система 2011. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1510](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1510) Загл. с экрана.

3. Черные металлы [Текст]: научно-технический журнал. - ISSN 0132-0890.

4. Сварочное производство [Текст]: научно-технический журнал. - ISSN 0491-6441

5. Современные технологии автоматизации [Текст]: научно-технический журнал. - ISSN 0206-975X

6. Машиностроитель [Текст]: производственный научно-технический журнал. - ISSN 0025-4568.

7. Технология машиностроения [Текст]: журнал. - ISSN 1562-322X

8. СТИН [Текст]: научно-технический журнал. - ISSN 0038-9811

#### **в) Методические указания:**

1. Минько, Д.И., Гункина, И.Ю. [Текст]: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технология производства металлоконструкций». Магнитогорск, МГТУ. - 2010.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

#### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Методические материалы.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория резания и сварочного производства:

- Металлорежущие станки.
- Режущие и измерительные инструменты.
- Образцы для исследований.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение1

### **Перечень теоретических вопросов к зачету:**

1. Технологичность металлических конструкций
2. Выбор технологических операций и оборудования при обработке деталей
3. Подготовка исходного металла
4. Разметка и наметка
5. Резка стали
6. Строгание и фрезерование
7. Образование отверстий
8. Гибка
9. Предварительная стыковка проката
10. Сварка
11. Группирование деталей по сопроводительным листам
12. Раскрой металла
13. Технологическая карта-наряд на предварительную стыковку листов
14. Технологическая карта-наряд на изготовление деталей
15. Разработка технологии изготовления заданной конструкции
16. Сборка конструкций
17. Общая и контрольная сборка
18. Сварка и отделка двутавровых стержней
19. Технологическая карта-наряд на сборку, сварку и отделку отправочного элемента
20. Сертификат на конструкцию

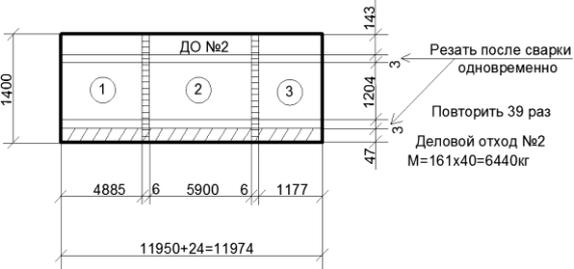
Перечень тем для самостоятельной работы:

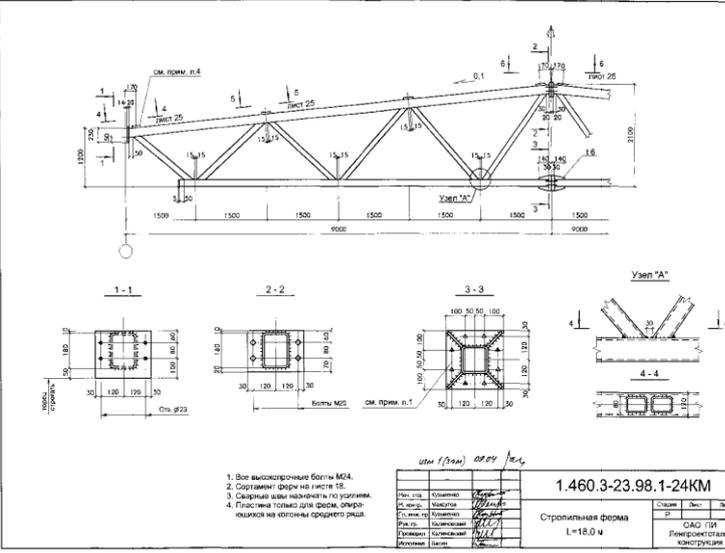
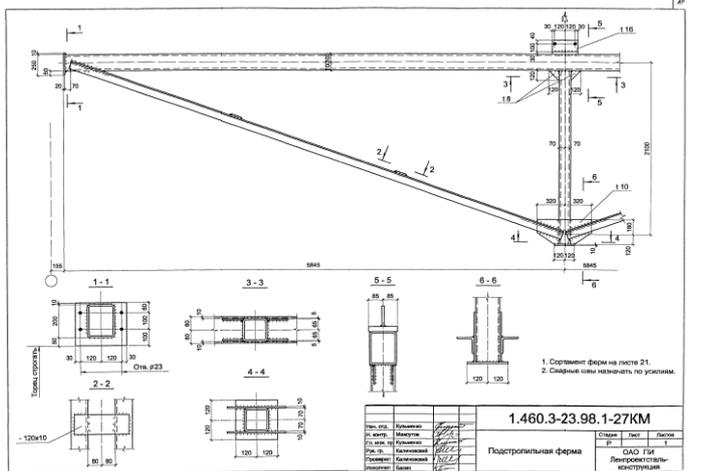
<p><b>Тема 1. Введение.</b> История развития металлоконструкций в промышленности. Металлоконструкции в машиностроении.</p>
<p><b>Тема 2. Стали. Структура стали. Служебные свойства стали Технологические свойства стали Классификация сталей.</b></p>
<p><b>Тема 3. Выгрузка, сортировка, приёмка, маркировка, хранение металлопроката. Правка листовой стали, правка фасонного проката. Очистка металла.</b></p>
<p><b>Тема 4. Группы конструкции. Балки и балочные конструкции. Балки закрытого и открытого сечения. Колонны, стержневые конструкции. Фермы. Технологические площадки. Каркасы. Эстакады. Резервуары и т.д.</b></p>
<p><b>Тема 5. Стержни, балки, заклёпки, косынки, болты, гайки, винты, оголовки колонн, рёбра жёсткости, тяжи, щиты, связи, диафрагмы, пробки, скобы, обечайки, т.д.</b></p>
<p><b>Тема 6. Разметка, наметка, шаблоны, механическая, термическая резка металла, образование отверстий различного вида, горячая, холодная гибка. Обработка кромок. Строгание, фрезерование заготовок.</b></p>
<p><b>Тема 7. Сборка, последовательность выполнения. Сборка сварных балок. Сборка решетчатых конструкций. Сборка конструкций оболочкового типа.</b></p>
<p><b>Тема 8. Сварочные материалы. Виды сварных соединений. Виды сварных швов. Виды сварочных процессов. Контроль качества сварных соединений.</b></p>
<p><b>Тема 9. Сборка конструкций под клёпку. Заклёпки. Подготовка отверстий под клёпку. Клёпка стальных конструкций: ручная клёпка, машинная клёпка. Элементы заклёпочного соединения. Технические требования к качеству заклёпочных соединений.</b></p>
<p><b>Тема 10. Системы допусков на обработку деталей и сборку конструкций. Механическая обработка торцов элементов и швов сварки.</b></p>
<p><b>Тема 11. Виды лакокрасочных и других покрытий и их составляющие. Подготовка поверхности под покраску. Грунтование. Окраска поверхности. Сушка. Защита от коррозии конструкций из алюминиевых сплавов.</b></p>
<p><b>Тема 12. Показатели качества. Контроль исходных материалов. Контроль технологических процессов изготовления металлоконструкций. Контроль качества в сборочных цехах и цехах готовой продукции.</b></p>
<p><b>Тема 13. Подъём и перемещение в цехах завода. Комплектование и маркировка элементов конструкций. Способы погрузки. Предотвращение поломок, нарушения коррозионных покрытий. Крепление конструкций при перевозках на транспорте.</b></p>
<p><b>Тема 14. Реконсервация алюминия. Обработка алюминиевых сплавов. Сборка алюминиевых конструкций. Сварка, клёпка алюминиевых конструкций. Защита от коррозии.</b></p>

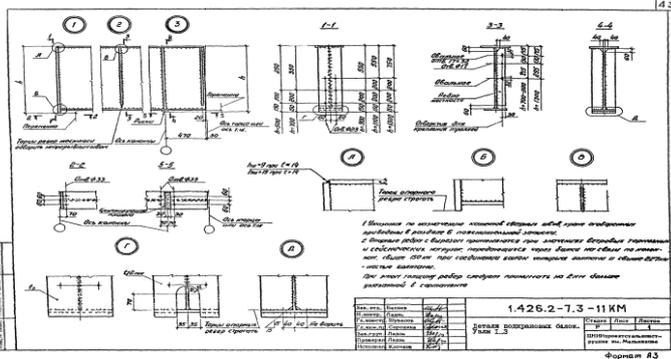
Приложение2

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>		
Знать	Основные математические, физические, химические и др. положения, законы и т.п. сведения, необходимые для применения в области моделирования процессов ОМД.	<p>Дайте ответ на следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка, последовательность выполнения. Сборка сварных балок. Сборка решетчатых конструкций. Сборка конструкций оболочкового типа.</li> <li>2. Сварочные материалы. Виды сварных соединений. Виды сварных швов. Виды сварочных процессов. Контроль качества сварных соединений.</li> <li>3. Сборка конструкций под клёпку. Заклёпки. Подготовка отверстий под клёпку. Клёпка стальных конструкций: ручная клёпка, машинная клёпка. Элементы заклёпочного соединения. Технические требования к качеству заклёпочных соединений.</li> <li>4. Системы допусков на обработку деталей и сборку конструкций. Механическая обработка торцов элементов и швов сварки.</li> </ol>
Уметь:	Применять физико-математические методы моделирования процессов ОМД для проектирования изделий и технологических процессов машиностроения с применением стандартных программных средств.	 <p><b>Припуски</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На стыковые швы <math>2 \times 1,5 = 3</math></li> <li>2. На рёбра жёсткости <math>0,5 \times 7 = 3,5</math></li> <li>3. На фрезерование торцов <math>6 \times 2 = 12</math></li> </ol> <p>Итого <span style="float: right;">24 мм</span></p> <p>Зазоры на сварку <math>6 \times 2 = 12</math> мм</p>

<p>Структурный элемент компетенции</p>	<p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Оценочные средства</p>
<p>Владеть:</p>	<p>Навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей области моделирования процессов ОМД.</p>	 <p>По заданию преподавателя выполните практическое задание.</p>
<p><b>ПК-15</b> умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования</p>		
<p>Уметь</p>	<p>проводить исследования с целью выявления "узких" мест процесса, совершенствовать технологические процессы обработки деталей и сборки готового изделия, с целью повышения производительности и снижения себестоимости процесса.</p>	<p>По заданию преподавателя выполните практическое задание:</p>  <p>По заданию преподавателя выполните практическое задание:</p>
<p>Владеть</p>	<p>самостоятельно приобретать, усваивать и применять полученные знания, анализировать и оптимизировать процессы</p>	<p>Практическое задание:</p> <p>Составить технологию сборки и отделки отправочного элемента конструкции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	изготовления металлоконструкций.	

#### б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология производства металлоконструкций» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

#### Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

При сдаче зачета:

– **«зачтено»** – студент должен показать хороший уровень знаний и практических навыков по анализу и оптимизации технологии изготовления металлоконструкций и усвоению ими комплекса универсальных приемов, методов, разновидностей данной технологии

– **«не зачтено»** – студент не может показать знания знаний и практические навыки по анализу и оптимизации технологии изготовления металлоконструкций и усвоению ими комплекса универсальных приемов, методов, разновидностей данной технологии