



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

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЯ СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА***

направление подготовки (специальность)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология машиностроения

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	5

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1000)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ

  
Е.С. Шехцова

Рецензент:  
профессор кафедры Механики, д-р техн. наук

  
О.С. Железков

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09. 2020 г. № 1

Зав. кафедрой  С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

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

---

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

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

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технология сборочного производства» являются: дать будущему специалисту знания и практические навыки 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 сборочного производства входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Сопротивление материалов

Оборудование машиностроительных производств

Теория машин и механизмов

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

Технология машиностроения

Основы технологии машиностроения

Оснастка для производства металлоконструкций

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
Знать	– основные разновидности технологических операций, выполняемые при изготовлении металлоконструкций; – последовательность выполнения технологических операций, необходимых для изготовления металлоконструкций.
Уметь	– анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок и сборки конструкций в условиях традиционного и автоматизированного производств; – 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	– навыками самостоятельного приобретения, усваивания и применения полученных знаний, – навыками анализа и оптимизации процессов изготовления металлоконструкций.

ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	
Знать	– основные разновидности технологических операций, выполняемые при изготовлении металлоконструкций; – последовательность выполнения технологических операций, необходимых для изготовления металлоконструкций.
Уметь	– анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок и сборки конструкций в условиях традиционного и автоматизированного производств; – 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.





<p>2.1 Тема 4. Группы конструкции (по условиям работы). Балки и балочные конструкции. Балки закрытого и открытого сечения. Колонны, стержневые конструкции. Фермы. Технологические площадки. Каркасы. Остакады. Резервуары и т.д.</p> <p>Тема 5. Стержни, балки, заклёпки, косынки, болты, гайки, винты, оголовки колонн, рёбра жёсткости, тяжи, щиты, связи, диафрагмы, пробки, скобы, обечайки, т.д.</p> <p>Тема 6. Разметка, наметка, шаблоны, механическая, термическая резка металла, образование отверстий различного вида (сверление, пробивка, газовая резка, и др.), горячая, холодная гибка. Обработка кромок (обработка фасок, галтелей пластическими и методами обработки резанием). Строгание, фрезерование заготовок.</p> <p>Лабораторная работа № 2. Влияние режимов сварки на прочность сварного соединения элементов</p>	5	2	1/ИИ		25	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача практических и лабораторных работ. Форма промежуточной аттестации - экзамен	ПК-1, ПК-16
Итого по разделу	2	1/ИИ			25			
3. Раздел 3.								



<p>3.1 Тема 7. Сборка, последовательность выполнения. Сборка сварных балок. Сборка решетчатых конструкций. Сборка конструкций оболочкового типа.</p> <p>Тема 8. Сварочные материалы. Виды сварных соединений. Виды сварных швов. Виды сварочных процессов: ручная дуговая сварка; автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом; разновидности контактной сварки, диффузионная сварка, сварка трением. Технологические операции и приёмы для устранения усадочных напряжений и деформаций. Контроль качества сварных соединений.</p> <p>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.</p> <p>Тема 10. Системы допусков на обработку деталей и сборку конструкций. Механическая обработка торцов элементов и швов сварки. Образование отверстий для монтажных соединений. Контрольная и общая сборка конструкций.</p> <p>Тема 11. Виды лакокрасочных и других покрытий и их составляющие: пигменты, плёнкообразующие, ускорители сушки, наполнители, сиккативы, растворители. Подготовка поверхности под покраску. Грунтование. Окраска поверхности. Сушка. Защита от коррозии конструкций из алюминиевых сплавов (грунтовка, окраска, оксидирование, эматалирование и др.).</p> <p>Тема 12. Показатели качества. Контроль</p>	5	2	2		36,1	<p>Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме</p>	<p>Наличие конспектов лекций, сдача практических и лабораторных работ. Форма промежуточной аттестации - экзамен</p>	ПК-1, ПК-16
--	---	---	---	--	------	---	---	-------------

Итого по разделу	2	2		36,1			
Итого за семестр	6	4/2И		86,1		экзамен	
Итого по дисциплине	6	4/2И		86,1		экзамен	ПК-1,ПК-16

## **5 Образовательные технологии**

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные формы обучения:

- обзорные лекции для ознакомления с основными научными положениями технологии производства металлоконструкций;
- информационные - для ознакомления со стандартами и периодической литературой по темам дисциплины;
- проблемная - для развития навыков по постановке и решению задач технологии производства металлоконструкций.

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;
- дискуссии;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группах (подгруппах);
- лабораторные работы.

Информационные технологии применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературы по темам дисциплины при выполнении самостоятельной работы

## **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. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/86015> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Доркин, В.В., Рябцева, М.П. Металлические конструкции [Электронный ресурс]: учебник. - Издательство «Znanium» Электронно-библиотечная система, 2009 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=168938> Загл. с экрана.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Васильева, Т.В. Металлоконструкции [Текст]: учебное пособие. [Электронный 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.

### **в) Методические указания:**

1. Расчет и проектирование металлических сварных конструкций : учебное пособие / Р. Р. Дема, С. П. Нефедьев, А. В. Ярославцев, Р. Н. Амиров ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1558.pdf&show=dcatalogues/1/1124817/1558.pdf&view=true>

(дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Платов, С. И. Технология конструкционных материалов: практикум / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Е. Н. Гусева; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 79 с. : ил., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=548.pdf&show=dcatalogues/1/1097884/548.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

#### 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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

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

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
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>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория:

- Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория кафедры технологии машиностроения:

- Разрывная машина;

- Стыкосварочная машина;

- Наплавочная машина;

- Образцы для исследований, наплавочные электроды.

## Приложение 1

### *Перечень вопросов к экзамену:*

1. История развития металлоконструкций в промышленности.
2. Стали. Структура стали.
3. Выгрузка, сортировка, приёмка, маркировка, хранение металлопроката.
4. Группы конструкции (по условиям работы)
5. Стержни, балки, заклёпки, косынки, болты, гайки, винты, оголовки колонн, рёбра жёсткости, тяжи, щиты, связи, диафрагмы, пробки, скобы, обечайки, т.д.
6. Разметка, наметка, шаблоны, механическая, термическая резка металла, образование отверстий различного вида (сверление, пробивка, газовая резка, и др.), горячая, холодная гибка.
7. Сборка, последовательность выполнения.
8. Сварочные материалы.
9. Сборка конструкций под клёпку.
10. Системы допусков на обработку деталей и сборку конструкций.
11. Виды лакокрасочных и других покрытий и их составляющие: пигменты, плёнкообразующие, ускорители сушки, наполнители, сиккативы, растворители.
12. Показатели качества.
13. Подъём и перемещение в цехах завода.
14. Реконсервация алюминия

## Приложение 2

### 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
<p><b>Код и содержание компетенции: ПК-1</b> способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>		
<p><b>Знать</b></p>	<p>– основные разновидности технологических операций, выполняемые при изготовлении металлоконструкций;</p> <p>– последовательность выполнения технологических операций, необходимых для изготовления металлоконструкций.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды стали, их свариваемость.</li> <li>2. Технологические и служебные свойства стали.</li> <li>3. Зависимость свойств стали от химического состава.</li> <li>4. Назначение марок углеродистой и низколегированной стали для строительных стальных конструкций.</li> <li>5. Разновидности листовой стали.</li> <li>6. Швеллеры, двутавры. Холодногнутые профили.</li> <li>7. Хранение и подача металлоконструкций.</li> <li>8. Влияние различных факторов на свойства стали.</li> <li>9. Нормирование стали</li> <li>10. Правка металлоконструкций.</li> <li>11. Методы очистки проката.</li> <li>12. Балки, балочные металлоконструкции. Классификация балок.</li> <li>13. Прокатные балки. Составные балки. Бистальные балки.</li> <li>14. Балки замкнутого сечения.</li> <li>15. Колонны и элементы стержневых конструкций.</li> <li>16. Фермы. Компоновка ферм.</li> </ol>
<p><b>Уметь:</b></p>	<p>– анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок и сборки конструкций в условиях традиционного и автоматизированного производств;</p> <p>– проводить исследования с целью выявления "узких" мест</p>	<p><b>Лабораторная работа №1</b>  <i>Определение деформаций элементов конструкции при электрической дуговой сварке</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	процесса, совершенствовать технологические процессы обработки деталей и сборки готового изделия, с целью повышения производительности и снижения себестоимости процесса.	
<b>Владеть:</b>	– самостоятельно приобретать, усваивать и применять полученные знания, анализировать и оптимизировать процессы изготовления металлоконструкций.	Определить усилие натяжения полосы при правке в правильно – растяжной машине.
<b>Код и содержание компетенции: ПК-16</b> способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.		
<b>Знать</b>	– основные разновидности технологических операций, выполняемые при изготовлении металлоконструкций; – последовательность выполнения технологических операций, необходимых для изготовления металлоконструкций.	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b> 17. Технологические площадки. 18. Газгольдеры. Резервуары. 19. Изготовление шаблонов. Разметка и наметка. 20. Резка прокатной стали и обработка кромок. 21. Образование отверстий. 22. Холодная, горячая гибка и штамповка. 23. Сборка конструкций. 24. Классификация пространственных листовых металлоконструкций. <b>25.</b> Сварка металлоконструкций. Виды сварочных операций.
<b>Уметь:</b>	– анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок и сборки конструкций в условиях традиционного и автоматизированного производств; – проводить исследования с целью выявления "узких" мест	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Влияние режимов сварки на прочность сварного соединения элементов конструкции

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>процесса, совершенствовать технологические процессы обработки деталей и сборки готового изделия, с целью повышения производительности и снижения себестоимости процесса.</p>	
<b>Владеть:</b>	<p>– самостоятельно приобретать, усваивать и применять полученные знания, анализировать и оптимизировать процессы изготовления металлоконструкций.</p>	<p>Построить схему сборки по чертежу изделия.</p>



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

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

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и один практический вопрос.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Теория сварочных процессов». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.