

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых
инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

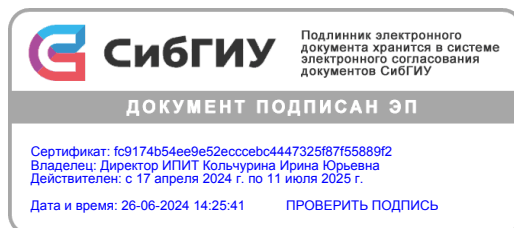
Производство сварных конструкций

**Основная программа профессионального обучения
по профессии рабочего / должности служащего**
Сварщик (Ручная и частично механизированная сварка (наплавка))

Квалификационный разряд, класс, категория: -

Форма обучения
Очная форма

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование состава компетенций в области изготовления сварных конструкций с использованием современных средств и способов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение технологии производства различных типов сварных конструкций в условиях единичного, мелкосерийного, крупносерийного и массового производства;
- определение основных задач, решаемых на различных этапах изготовления сварных металлоконструкций.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПО по специальности

Учебная дисциплина относится к теоретическому обучению ОПО по профессии рабочего / должности служащего Сварщик (Ручная и частично механизированная сварка (наплавка)).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1: Способен проводить подготовительные и сборочные операции перед сваркой и зачистку сварных швов после сварки	– знать: Параметры технологии сварки и условия их выбора; теоретические основы сварки и их роль в проектировании технологических процессов; Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; Правила подготовки кромок изделий под сварку; Основные группы и марки свариваемых материалов; Сварочные (наплавочные) материалы.. – уметь: Определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; определять возможные диапазоны изменения параметров технологии сварки; Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей); Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции

<p>ПК-2: Способен проводить частично механизированную сварку (наплавку) плавлением простых деталей неответственных конструкций</p>	<p>(изделий, узлов, деталей) под сварку.</p> <p>– знать: Параметры технологии сварки и условия их выбора; теоретические основы сварки и их роль в проектировании технологических процессов; Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; Правила подготовки кромок изделий под сварку; Основные группы и марки свариваемых материалов; Сварочные (наплавочные) материалы;</p> <p>Устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения; Способы устранения дефектов сварных швов..</p> <p>– уметь: Определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; определять возможные диапазоны изменения параметров технологии сварки; Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей); Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку; Использовать механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.</p>
<p>ПК-3: Способен проводить ручную дуговую сварку (наплавку, резку) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неответственных конструкций</p>	<p>– знать: Параметры технологии сварки и условия их выбора; теоретические основы сварки и их роль в проектировании технологических процессов; Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; Правила подготовки кромок изделий под сварку; Основные группы и марки свариваемых материалов; Сварочные (наплавочные) материалы;</p> <p>Устройство сварочного и</p>

	<p>вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения; Способы устранения дефектов сварных швов..</p> <p>– уметь: Определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; определять возможные диапазоны изменения параметров технологии сварки; Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей); Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку; Использовать ручной инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.</p>
--	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ОППО на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ОППО на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации		экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108
Лекции, <i>академ. час.</i>		16
	в форме практической подготовки	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0
	в форме практической подготовки	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		16
	в форме практической подготовки	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0

в форме практической подготовки	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0
в форме практической подготовки	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	76
в форме практической подготовки	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	0
в форме практической подготовки	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение (Роль технолога и конструктора в процессе создания сварной конструкции. Исходные данные, необходимые для проектирования технологического процесса изготовления. Основные проблемы и пути механизации и автоматизации производства сварных конструкций. Проведение контроля качества соединений как составной части технологического процесса изготовления конструкции);

Раздел 2 Заготовительные операции (Приемы выполнения заготовительных операций: правки, разметки, резки, гибки, штамповки, очистки под сварку, обработки кромок. Ограничение пластической деформации в процессе выполнения заготовительных операций. Требования к точности заготовок, в зависимости от метода и приемов сварки. Контроль качества подготовки кромок под сварку. Технологические возможности современного оборудования. Комплексная механизация и автоматизация заготовительных операций в условиях различной серийности производства. Использование ЭВМ на примере автоматизации разметки, маркировки и термической резки листового проката);

Раздел 3 Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве (Требования к сборочным операциям. Использование прихваток и рекомендации по их постановке. Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Влияние точности сборки на технологию сварки. Контроль качества сборки. Типы промышленных роботов, используемых в сварочном производстве, их конструктивные схемы, системы управления и приемы обучения. Типовые схемы робототехнических комплексов и их оснастка);

Раздел 4 Транспортные операции (Особенности выполнения транспортных операций в сварочном производстве в зависимости от его серийности. Классификация транспортирующих устройств. Грузозахватные устройства. Конвейеры. Погрузочно-разгрузочные устройства. Загрузочные устройства. Накопители. Виды кранов, тележек. Автоматизация транспортных операций);

Раздел 5 Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений (Мероприятия по уменьшению сварочных деформаций, применяемые в процессе разработки конструкции изделия, при проектировании сборочно-сварочных

приспособлений и при выполнении заготовительных операций. Мероприятия, осуществляемые в процессе сварки. Правка конструкций после сварки механическими способами, местным нагревом или термической обработкой в закреплённом состоянии. Основные случаи, когда требуется снятие или уменьшение остаточных напряжений в сварных конструкциях. Термообработка как наиболее универсальный метод снятия остаточных напряжений в сварных конструкциях. Механические и термомеханические методы уменьшения остаточных напряжений);

Раздел 6 Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций (Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений. Требования к сборке балок. Сборочные устройства и приспособления. Приемы сварки балок, типы кантователей. Комплексная механизация производства сварных балок в поточных линиях. Перспективы усовершенствования технологии изготовления сварных балок (использование широкополочных двутавровых профилей с их предварительной резкой и сваркой плоской стенки). Особенности изготовления рамных конструкций. Сборка и сварка решетчатых конструкций. Перспективы повышения технологичности решетчатых конструкций при увеличении серийности выпуска, организация поточных методов производства с применением точечной контактной и дуговой сварки);

Раздел 7 Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений (Характерные примеры конструкций этого типа: вертикальные цилиндрические резервуары, сферические резервуары, кожухи доменных печей. Членение конструкций на элементы, изготавливаемые в условиях завода. Метод рулонирования листовых конструкций и особенности его применения. Схема и организация работы станда механизированной сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Монтаж конструкций из рулонированных элементов.

Технология изготовления габаритных элементов в условиях завода, монтаж сферических резервуаров и доменных печей. Пути повышения эффективности производства крупногабаритных конструкций в условиях полистовой сборки);

Раздел 8 Технология изготовления сосудов, работающих под давлением (Общая характеристика сосудов, работающих под давлением. Требования Госгортехнадзора к технологии изготовления сосудов. Продольные, кольцевые и круговые швы сосудов, приемы их выполнения в зависимости от толщины стенки. Изготовление тонкостенных сосудов. Механизация и автоматизация сборочно-сварочных операций в условиях крупносерийного производства баллонов из сталей невысокой прочности. Особенности технологии изготовления тонкостенных сосудов из алюминиевых и титановых сплавов и высокопрочных сталей. Изготовление сосудов со стенкой

средней толщины. Приемы сборки и сварки с двух сторон в условиях мелкосерийного производства из отдельных обечаек и в условиях серийного производства путем предварительной сварки полотнищ и последующей их вальцовки. Сборка и сварка продольных и кольцевых стыков толстостенных сосудов. Особенности выполнения швов многослойной сваркой под флюсом. Перспективы использования щелевой разделки. Однопроходная электрошлаковая сварка, сварка электронным лучом. Необходимость термообработки сварных соединений толстостенных конструкций с монолитной стенкой. Изготовление обечаек толстостенных сосудов в многослойном исполнении);

Раздел 9 Производство сварных труб и монтаж трубопроводов (Изготовление труб для магистральных трубопроводов с прямыми и спиральными швами. Обработка кромок, формовка трубы, сборка и сварка стыков, калибровка, опрессовка и контроль качества сварных швов. Поточные линии изготовления труб с монолитной стенкой, двухслойных и многослойных труб. Изготовление труб малого и среднего диаметров с использованием различных методов сварки. Сборка и сварка стыков магистральных трубопроводов. Секционный метод укладки трубопровода. Сварка труб в плети на полевых базах. Автоматическая дуговая сварка неповоротных стыков трубопроводов с принудительным формированием сварного шва. Контактная сварка неповоротных стыков труб. Сборка и сварка узлов технологических трубопроводов в заготовительных цехах);

Раздел 10 Производство корпусных конструкций (Особенности изготовления корпусов судов, расчленение корпуса на сборочные элементы, секции и блоки. Сборка и сварка полотнищ и плоскостных секций с продольным и поперечным набором. Сборка и сварка криволинейных и объемных секций. Приемы сборки и сварки корпуса на стапеле.

Стенды для сборки основных узлов цельнометаллических пассажирских вагонов: настила пола, боковых стен, крыши. Схема работы и автоматизация порталных контактных машин для приварки к обшивке элементов жесткости. Штамповарные листовые детали кузовов автомобилей. Требования точности применительно к условиям массового производства. Сборка и сварка кузовов автомобилей в поточных линиях. Использование роботов для сборки и сварки элементов автомобиля.);

Раздел 11 Технология изготовления сварных деталей машин (Характерные типы деталей машин (станины, рамы, валы, колеса) и особенности их изготовления. Примеры изготовления крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения в условиях мелкосерийного производства. Членение деталей на заготовки и методы их получения. Выбор метода сварки и последовательность выполнения

сборочно-сварочных операций. Термическая обработка при изготовлении крупных деталей машин. Изготовление деталей машиностроения в условиях серийного и крупносерийного производства. Примеры рациональных конструктивно-технологических решений с использованием высокопроизводительного оборудования и эффективных методов сварки. Автоматические установки и линии изготовления сварных деталей в машиностроении. Особенности неразрушающего контроля деталей машин. Выполнение операций сборки, сварки, механической обработки и контроля. Автоматизация сборочно-сварочных операций на отдельных местах путем использования робототехнических комплексов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение	0.5	
Раздел 2.	Заготовительные операции	0.5	
Раздел 3.	Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве	0.5	
Раздел 4.	Транспортные операции	0.5	
Раздел 5.	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений	2	
Раздел 6.	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций	2	
Раздел 7.	Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений	2	
Раздел 8.	Технология изготовления сосудов, работающих под давлением	2	
Раздел 9.	Производство сварных труб и монтаж трубопроводов	2	
Раздел 10.	Производство корпусных конструкций	2	
Раздел 11.	Технология изготовления сварных деталей машин	2	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 5.	Методы, приемы предупреждения и устранения сварочных напряжений и деформаций;	4	
Раздел 6.	Механические свойства материала;	2	
Раздел 7.	Свариваемость материала.	2	
Раздел 8.	Технологическая схема изготовления изделия	4	
Раздел 9.	Расчет режимов сварки	4	
Итого:		16	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного	4	

	материала; 2. Прохождение тестирования.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	5	
Раздел 11.	1. Изучение лекционного	5	

	материала; 2. Прохождение тестирования.		
Итого:		76	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Черепяхин, А. А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство : учебник для вузов / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07041-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/537655> (дата обращения: 26.04.2024);

2 Шестель, Л. А. Производство сварных конструкций : учебное пособие / Л.А. Шестель, В.Ф. Мухин, Д.А. Куташов. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. — 171 с. — ISBN 978-5-8149-2463-6. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493438> (дата обращения: 26.04.2024);

3 Радченко, М. В. Производство сварных конструкций: опасные производственные объекты : учебник / М.В. Радченко, В.Г. Радченко, Т.Б. Радченко. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 532 с. — ISBN 978-5-9729-0746-5. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618027> (дата обращения: 26.04.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». — Москва, [200 –]. — URL: <http://www.studentlibrary.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». — Санкт-Петербург, [200 –]. — URL: <http://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». — Москва, [200 –]. — URL: <http://elibrary.ru>. — Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». — Москва, [200 –]. — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». — Москва, [200 –]. — URL:

<https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- AutoCAD;
- BricsCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- T-FLEX CAD;
- P7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа,

оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой и техническими средствами обучения;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ОПО по профессии рабочего / должности служащего Сварщик (Ручная и частично механизированная сварка (наплавка)).

Составитель(и):

преподаватель Михно Алексей Романович (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Производство сварных конструкций»

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего / должности служащего Сварщик (Ручная и частично механизированная сварка (наплавка) форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование состава компетенций в области изготовления сварных конструкций с использованием современных средств и способов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение технологии производства различных типов сварных конструкций в условиях единичного, мелкосерийного, крупносерийного и массового производства;
- определение основных задач, решаемых на различных этапах изготовления сварных металлоконструкций.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПО по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к теоретическому обучению ОПО по профессии рабочего / должности служащего Сварщик (Ручная и частично механизированная сварка (наплавка)).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1: Способен проводить подготовительные и сборочные операции перед сваркой и зачистку сварных швов после сварки	– знать: Параметры технологии сварки и условия их выбора; теоретические основы сварки и их роль в проектировании технологических процессов; Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; Правила подготовки кромок изделий под сварку; Основные группы и марки свариваемых материалов; Сварочные (наплавочные) материалы.. – уметь: Определять необходимые параметры технологии сварки в

	<p>зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; определять возможные диапазоны изменения параметров технологии сварки; Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей); Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.</p>
<p>ПК-2: Способен проводить частично механизированную сварку (наплавку) плавлением простых деталей неответственных конструкций</p>	<p>– знать: Параметры технологии сварки и условия их выбора; теоретические основы сварки и их роль в проектировании технологических процессов; Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; Правила подготовки кромок изделий под сварку; Основные группы и марки свариваемых материалов; Сварочные (наплавочные) материалы;</p> <p>Устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения; Способы устранения дефектов сварных швов..</p> <p>– уметь: Определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; определять возможные диапазоны изменения параметров технологии сварки; Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей); Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку; Использовать механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.</p>
<p>ПК-3: Способен проводить ручную дуговую сварку (наплавку, резку) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неответственных</p>	<p>– знать: Параметры технологии сварки и условия их выбора; теоретические основы сварки и их роль в проектировании технологических</p>

конструкций	<p>процессов; Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; Правила подготовки кромок изделий под сварку; Основные группы и марки свариваемых материалов; Сварочные (наплавочные) материалы;</p> <p>Устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения; Способы устранения дефектов сварных швов..</p> <p>– уметь: Определять необходимые параметры технологии сварки в зависимости от конструктивного оформления сварного стыка; определять возможные диапазоны изменения параметров технологии сварки; Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей); Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку; Использовать ручной инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.</p>
-------------	--

4 Объем учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации		<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108
Лекции, <i>академ. час.</i>		16
	в форме практической подготовки	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0
	в форме практической подготовки	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		16
	в форме практической подготовки	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0
	в форме практической подготовки	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0
	в форме практической подготовки	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		76
	в форме практической подготовки	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		0
	в форме практической подготовки	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение (Роль технолога и конструктора в процессе создания сварной конструкции. Исходные данные, необходимые для проектирования технологического процесса изготовления. Основные проблемы и пути механизации и автоматизации производства сварных конструкций. Проведение контроля качества соединений как составной части технологического процесса изготовления конструкции);

Раздел 2 Заготовительные операции (Приемы выполнения заготовительных операций: правки, разметки, резки, гибки, штамповки, очистки под сварку, обработки кромок. Ограничение пластической деформации в процессе выполнения заготовительных операций. Требования к точности заготовок, в зависимости от метода и приемов сварки. Контроль качества подготовки кромок под сварку. Технологические возможности современного оборудования. Комплексная механизация и автоматизация заготовительных операций в условиях различной серийности производства. Использование ЭВМ на примере автоматизации разметки, маркировки и термической резки листового проката);

Раздел 3 Сборочно-сварочные операции и применение роботов в сварочном производстве (Требования к сборочным операциям. Использование прихваток и рекомендации по их постановке. Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Влияние точности сборки на технологию сварки. Контроль качества сборки. Типы промышленных роботов, используемых в сварочном производстве, их конструктивные схемы, системы управления и приемы обучения. Типовые схемы робототехнических комплексов и их оснастка);

Раздел 4 Транспортные операции (Особенности выполнения транспортных операций в сварочном производстве в зависимости от его серийности. Классификация транспортирующих устройств. Грузозахватные устройства. Конвейеры. Погрузочно-разгрузочные устройства. Загрузочные устройства. Накопители. Виды кранов, тележек. Автоматизация транспортных операций);

Раздел 5 Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений (Мероприятия по уменьшению сварочных деформаций, применяемые в процессе разработки конструкции изделия, при проектировании сборочно-сварочных приспособлений и при выполнении заготовительных операций. Мероприятия, осуществляемые в процессе сварки. Правка конструкций после сварки механическими способами, местным нагревом или термической обработкой в закрепленном состоянии. Основные случаи, когда требуется снятие или уменьшение остаточных напряжений в сварных конструкциях. Термообработка как наиболее универсальный метод снятия остаточных напряжений в сварных конструкциях.

Механические и термомеханические методы уменьшения остаточных напряжений);

Раздел 6 Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций (Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений. Требования к сборке балок. Сборочные устройства и приспособления. Приемы сварки балок, типы кантователей. Комплексная механизация производства сварных балок в поточных линиях. Перспективы усовершенствования технологии изготовления сварных балок (использование широкополочных двутавровых профилей с их предварительной резкой и сваркой плоской стенки). Особенности изготовления рамных конструкций. Сборка и сварка решетчатых конструкций. Перспективы повышения технологичности решетчатых конструкций при увеличении серийности выпуска, организация поточных методов производства с применением точечной контактной и дуговой сварки);

Раздел 7 Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений (Характерные примеры конструкций этого типа: вертикальные цилиндрические резервуары, сферические резервуары, кожухи доменных печей. Членение конструкций на элементы, изготавливаемые в условиях завода. Метод рулонирования листовых конструкций и особенности его применения. Схема и организация работы стенда механизированной сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Монтаж конструкций из рулонированных элементов.

Технология изготовления габаритных элементов в условиях завода, монтаж сферических резервуаров и доменных печей. Пути повышения эффективности производства крупногабаритных конструкций в условиях полистовой сборки);

Раздел 8 Технология изготовления сосудов, работающих под давлением (Общая характеристика сосудов, работающих под давлением. Требования Госгортехнадзора к технологии изготовления сосудов. Продольные, кольцевые и круговые швы сосудов, приемы их выполнения в зависимости от толщины стенки. Изготовление тонкостенных сосудов. Механизация и автоматизация сборочно-сварочных операций в условиях крупносерийного производства баллонов из сталей невысокой прочности. Особенности технологии изготовления тонкостенных сосудов из алюминиевых и титановых сплавов и высокопрочных сталей. Изготовление сосудов со стенкой средней толщины. Приемы сборки и сварки с двух сторон в условиях мелкосерийного производства из отдельных обечаек и в условиях серийного производства путем предварительной сварки полотнищ и последующей их вальцовки. Сборка и сварка продольных и кольцевых стыков толстостенных сосудов. Особенности выполнения швов многослойной сваркой под флюсом. Перспективы использования щелевой разделки. Однопроходная электрошлаковая сварка, сварка

электронным лучом. Необходимость термообработки сварных соединений толстостенных конструкций с монолитной стенкой. Изготовление обечаек толстостенных сосудов в многослойном исполнении);

Раздел 9 Производство сварных труб и монтаж трубопроводов (Изготовление труб для магистральных трубопроводов с прямыми и спиральными швами. Обработка кромок, формовка трубы, сборка и сварка стыков, калибровка, опрессовка и контроль качества сварных швов. Поточные линии изготовления труб с монолитной стенкой, двухслойных и многослойных труб. Изготовление труб малого и среднего диаметров с использованием различных методов сварки. Сборка и сварка стыков магистральных трубопроводов. Секционный метод укладки трубопровода. Сварка труб в плети на полевых базах. Автоматическая дуговая сварка неповоротных стыков трубопроводов с принудительным формированием сварного шва. Контактная сварка неповоротных стыков труб. Сборка и сварка узлов технологических трубопроводов в заготовительных цехах);

Раздел 10 Производство корпусных конструкций (Особенности изготовления корпусов судов, расчленение корпуса на сборочные элементы, секции и блоки. Сборка и сварка полотнищ и плоскостных секций с продольным и поперечным набором. Сборка и сварка криволинейных и объемных секций. Приемы сборки и сварки корпуса на стапеле.

Стенды для сборки основных узлов цельнометаллических пассажирских вагонов: настила пола, боковых стен, крыши. Схема работы и автоматизация порталных контактных машин для приварки к обшивке элементов жесткости. Штамповарные листовые детали кузовов автомобилей. Требования точности применительно к условиям массового производства. Сборка и сварка кузовов автомобилей в поточных линиях. Использование роботов для сборки и сварки элементов автомобиля.);

Раздел 11 Технология изготовления сварных деталей машин (Характерные типы деталей машин (станины, рамы, валы, колеса) и особенности их изготовления. Примеры изготовления крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения в условиях мелкосерийного производства. Членение деталей на заготовки и методы их получения. Выбор метода сварки и последовательность выполнения сборочно-сварочных операций. Термическая обработка при изготовлении крупных деталей машин. Изготовление деталей машиностроения в условиях серийного и крупносерийного производства. Примеры рациональных конструктивно-технологических решений с использованием высокопроизводительного оборудования и эффективных методов сварки. Автоматические установки и линии изготовления сварных деталей в машиностроении. Особенности

неразрушающего контроля деталей машин. Выполнение операций сборки, сварки, механической обработки и контроля. Автоматизация сборочно-сварочных операций на отдельных местах путем использования робототехнических комплексов.).

6 Составитель(и):

преподаватель Михно Алексей Романович (кафедра механики и машиностроения).