

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины является ознакомление обучающихся с теоретическими и технологическими предпосылками рационального применения современных способов сварки давлением и оборудования в производстве сварных конструкций различного назначения. Также целью изучения данной учебной дисциплины является формирование профессионально-специализированных компетенций в соответствии с ФГОС, позволяющих бакалавру успешно работать в избранной сфере деятельности.

Основными задачами учебной дисциплины являются изучение физической сущности процессов, приводящих к формированию сварного соединения при различных способах сварки давлением. Определения роли влияния основных факторов (нагрева, давления); технологической возможности современных способов сварки давлением; принципов выбора технологических параметров и их влияния на свойства сварного соединения.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Теория сварочных процессов;
- Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Современные сварочные технологические процессы;
- Конструкция и проектирование сварочных агрегатов.

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-10. способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	– знать: технологические процессы в металлургии и материалообработке; – уметь: осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке; – владеть: приемами осуществления и корректировки технологических процессов в металлургии и материалообработке.

– профессионально-специализированные компетенции:

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-3.3. способностью производить необходимые расчеты параметров сварных технологических процессов	<ul style="list-style-type: none"> - знать: теорию и технологию сварных процессов; - уметь: выполнять расчеты параметров сварных технологических процессов; - владеть: методиками расчетов параметров сварных технологических процессов.
ПСК-3.5. готовностью выбирать рациональные варианты технологии изготовления сварных конструкций	<ul style="list-style-type: none"> - знать: теорию сварки плавлением и давлением; - уметь: выполнять расчеты параметров технологии изготовления сварных конструкций; - владеть: методиками расчетов параметров технологии изготовления сварных конструкций.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций, практических занятий (семинаров), лабораторных работ, руководство курсовой работой*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 сем.
Форма промежуточной аттестации			<i>Экзамен, диф.зачет по КР</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	288	288
	<i>зачетных единиц</i>	8	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		36	36
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		18	18
Практические работы, <i>академ. час.</i>		18	18
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		144	144
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Задачи и основные понятия сварки давлением.

Раздел 2. Природа образования соединений при сварке давлением.

Тема 2.1. Понятие о реальной поверхности металлических твердых тел.

Тема 2.2. Механизм и кинетика образования соединений при сварке с применением давления. Классификация способов сварки давлением по степени завершенности процесса образования соединения.

Раздел 3. Способы сварки давлением, при которых образование соединений завершается схватыванием контактных поверхностей

Тема 3.1. Холодная сварка,

Тема 3.2. Сварка взрывом.

Тема 3.3. Магнитно-импульсная сварка.

Раздел 4. Способы сварки давлением, при которых образование соединения завершается рекристаллизацией и формированием общих зерен в контакте

Тема 4.1. Сварка трением

Тема 4.2. Ультразвуковая сварка

Тема 4.3. Диффузионная сварка

Тема 4.4. Сварка с использованием токов высокой частоты

Тема 4.5. Стыковая контактная сварка

Раздел 5. Способы сварки давлением, при которых образование соединения завершается в жидкой фазе

Тема 5.1. Точечная контактная сварка.

Тема 5.2. Шовная контактная сварка.

Тема 5.3. Рельефная контактная сварка

Раздел 6. Основные направления совершенствования производства сварных узлов с применением сварки давлением

Тема 6.1. Основные направления механизации и автоматизации

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1.1.	Знакомство с дисциплиной «Технология сварки давлением». Цели и задачи. Структура учебной дисциплины. Формы организации учебного процесса. Объем и сроки изучения. Виды контроля знаний и отчетности. Понятие о сварке давлением. Возникновение и начальный период развития сварки с применением давления. Приоритет русских ученых - сварщиков в изобретении основных способов и развитии технологии сварки давлением. Довоенный и послевоенный периоды промышленного освоения технологии. Роль русских ученых в развитии процессов и в создании новых способов сварки давлением. Применение сварки давлением в современном машиностроении. Тенденции развития технологий и расширения областей применения.	2
2.1.	Понятие о реальной поверхности металлических твердых тел.	2

	Микро-геометрия реальной поверхности твердых тел. Строение и свойства поверхностных и приповерхностных слоев в условиях высокотемпературного нагрева и действия окружающей среды. Окисные пленки.	
2.2.	<p>Механизм и кинетика образования соединений при сварке с применением давления.</p> <p>Взаимодействие твердых кристаллических тел, находящихся в контакте в условиях действия нагрева и давления. Формирование физического контакта. Химическое взаимодействие на стадии схватывания контактных поверхностей. Активизация схватывания. Понятие об активных центрах взаимодействия. Развитие взаимодействия соединяемых материалов в плоскости контакта и в объеме приконтактной зоны. Рекристаллизационные процессы и формирование <u>общих</u> зерен в контакте твердых однородных металлов. Процессы гетеродиффузии при сварке разнородных материалов. Образование и рост интерметаллидных слоев. Особенности развития стадии объемного взаимодействия при сварке давлением с расплавлением свариваемых материалов. Основные и сопутствующие процессы при образовании сварных соединений.</p> <p>Классификация способов сварки давлением по степени завершенности процесса образования соединения.</p>	2
3.1.	Холодная сварка.	2
3.2.	Сварка взрывом.	2
3.3.	<p>Магнитно-импульсная сварка. Механические, конструктивные и экономические характеристики процессов. Области применения. Схемы процессов и их разновидности. Основные технологические параметры.</p> <p>Технология сварки. Принципы конструирования оборудования.</p>	2
4.1.	<p>Сварка трением.</p> <p>Технологические, конструктивные и экономические характеристики процесса. Области применения. Способы использования трения при сварке. Технологические параметры процесса и их влияние на свариваемость металлов и сплавов. Основы технологии. Основные элементы оборудования для сварки трением.</p>	2
4.2.	<p>Ультразвуковая сварка</p> <p>Сущность способа. Основные характеристики процесса. Области применения. Схемы введения ультразвуковых колебаний в зону контакта. Технологические параметры процесса и их влияние на образование соединения. Основные элементы оборудования для ультразвуковой сварки.</p>	2
4.3.	<p>Диффузионная сварка</p> <p>Технологические, конструктивные и экономические характеристики процесса. Области применения. Осно-</p>	2

	<p>вы технологии. Технологические параметры процесса и их влияние на формирование соединения. Особенности технологии сварки различных конструкционных материалов.</p> <p>Промышленное применение диффузионной сварки. Общая характеристика оборудования. Основные узлы установок и схемы их компоновки. Системы создания защитной атмосферы, системы сжатия (деформирования) и нагрева свариваемых деталей.</p>	
4.4.	<p>Сварка с использованием токов высокой частоты</p> <p>Технологические, конструктивные и экономические характеристики процесса. Области применения. Способы использования токов высокой частоты при сварке. Индукционная и радиочастотная сварка. Основы технологии. Технологические параметры. Основные элементы оборудования для сварки токами высокой частоты.</p>	2
4.5.	<p>Стыковая электроконтактная сварка</p> <p>Технологические, конструктивные и экономические характеристики процесса. Области применения. Стыковая сварка сопротивлением и непрерывным оплавлением. Электрическое сопротивление элементов сварочной цепи при стыковой сварке. Образование и разрушение жидких перемычек. Роль оплавления в подготовке торцов к образованию соединения. Нагрев деталей при стыковой контактной сварке. Пластическая деформация деталей и образование соединения при осадке.</p> <p>Принципы конструирования свариваемых деталей и подготовка к сварке. Технологические параметры режима сварки и их влияние на формирование сварного соединения. Особенности технологии сварки различных конструкционных материалов.</p> <p>Общая характеристика оборудования для стыковой электроконтактной сварки. Основные узлы машин и схемы их компоновки. Системы сжатия.</p> <p>Электрическая силовая часть машин. Системы управления процессом сварки.</p>	2
5.1.	Точечная контактная сварка.	2
5.2.	Шовная контактная сварка.	2
5.3.	<p>Рельефная контактная сварка.</p> <p>Технологические, конструктивные и экономические характеристики процессов. Области применения. Схемы точечной, шовной и рельефной сварки.</p> <p>Электрическое сопротивление элементов сварочной цепи при точечной и шовной сварке. Нагрев металла и формирование литого ядра. Явление шунтирования сварочного тока. Схемы последовательности включения тока и давления при сварке. Циклы точечной и шовной сварки. Одноимпульсные и многоимпульсные циклы. Циклы с переменным и постоянным давлением.</p> <p>Принципы конструирования свариваемых деталей.</p>	2

	<p>Общая схема технологического процесса производства сварных узлов. Основные технологические параметры режима сварки и их влияния на формирование сварного соединения. Расчетные и экспериментальные методы выбора параметров режима сварки. Понятие о "жестком" и "мягком" режимах.</p> <p>Особенности технологии сварки различных конструкционных материалов в однородных и разнородных сочетаниях и разнотолщинных деталях. Дефекты соединений и причины их образования.</p> <p>Общая характеристика оборудования для точечной, шовной и рельефной сварки. Основные узлы машин и схемы их компоновки. Системы сжатия. Электрическая силовая часть машин Системы управления процессом сварки.</p>	
6.1.	<p>Основные направления механизации и автоматизации.</p> <p>Задачи, стоящие перед сварочным производством в области ускорения темпов социально-экономического развития.</p> <p>Основные направления механизации и автоматизации. Механизация и автоматизация собственно сварочных и вспомогательных операций. Устройства для сборки и прихватки деталей. Поддерживающие и перемещающие устройства. Комплексная механизация и автоматизация технологического процесса. Машины-автоматы и поточные автоматические машины по сварке узлов в массовом производстве. Использование промышленных роботов в сварочном производстве.</p>	8
ИТОГО		36

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час.
1.	Задачи и понятия сварки давлением.	4
2.	Механизм и кинетика образования соединений при сварке с применением давления.	4
5.	Расчетные и экспериментальные методы выбора параметров режима оборудования для точечной, шовной и рельефной сварки.	4
6.	Автоматизация сварки давлением.	6
ИТОГО		18

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час.
----------------------------------	-------------------------	-------------------------------

3.	Холодная сварка	6
4.	Сварка с использованием токов высокой частоты	6
4.	Стыковая контактная сварка	6
ИТОГО		18

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ	Трудо-емкость, академ. час.
3,4,5	Разработка технологического процесса контактной сварки изделия (на основании индивидуального задания по наименованию изделия, размерам и материалам, определяемого руководителем КР)	36
ИТОГО		36

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
1	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка раздела реферата. 4 Подготовка к текущему контролю.	32
2	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка раздела реферата. 4 Подготовка к текущему контролю.	20
3	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. 3 Подготовка раздела реферата. 4 Подготовка к текущему контролю.	20
4	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. 3 Подготовка раздела реферата. 4 Подготовка к текущему контролю.	20
5	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка раздела реферата. 4 Подготовка к текущему контролю.	20
6	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка раздела реферата. 4 Подготовка к текущему контролю.	32
<i>Курсовая</i>	<i>Выполнение курсовой работы.</i>	36

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
<i>работа</i>		
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену.</i>	36
ИТОГО		216

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Чернышов, Г.Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учебное пособие / Г. Г. Чернышов, Д. М. Шашин. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — URL: <http://e.lanbook.com/book/12938> (дата обращения: 25.03.2019).
2. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработки металлов : учебник для вузов / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев. – Москва : МГВМИ, 2005. – 417 с.
3. Виноградов, В. М. Основы сварочного производства : учебное пособие для вузов / В. М. Виноградов, А . А. Черепяхин, Н. Ф. Шпунькин. – Москва : Академия, 2008. – 270 с.
4. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, В. М. Матюнин [и др.]; под ред. Г. П. Фетисова. – Москва : Высшая школа, 2000. – 638 с.

б) дополнительная литература:

1. Райков С. В. Влияние технологических факторов на свойства металлов и сплавов : учебное пособие для вузов / С. В. Райков, Е. С. Ващук ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2014. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.
2. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, В. М. Матюнин [и др.]; под ред. Г.П. Фетисова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Высшая школа, 2005. – 862 с. : ил.
3. Зайцев, Г. Н. История техники и технологий : учебник для вузов / Г. Н. Зайцев, В. К. Федюкин, С. А. Атрошенко. – Санкт-Петербург : Политехника, 2007. – 415 с.
4. Технология металлов / Б. В. Кнорозов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Metallurgia, 1978. – 879 с.
5. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов / В. Т. Жадан [и др.]. – Москва : Metallurgia, 1994. – 623 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7 Профессиональная.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – 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 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную компьютерной техникой, учебную лабораторию сварки давлением, оснащенную следующим оборудованием: машины стыковой контактной сварки МС-502 и МС-2008, машины точечной контактной сварки МТ-601 и МТ-2517, машина шовной сварки МШ-3201, машина рельефной сварки МР-2517 и машина конденсаторной сварки МТК-2; учебную аудиторию для выполнения курсовых работ, 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 ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Составитель:

к.т.н., доцент

С.В.Князев

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры материаловедения, литейного и сварочного производства, протокол № 16 от «30» декабря 2019 г.

Зав. кафедрой МЛСП
наименование профильной
кафедры

Н.А.Козырев
инициалы, фамилия

Согласовано:

Старший методист
методического отдела

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Технология сварки давлением»
наименование учебной дисциплины
по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
код и наименование направления подготовки (специальности)
(направленность (профиль) «Металлургия сварочного производства»)
форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины является ознакомление обучающихся с теоретическими и технологическими предпосылками рационального применения современных способов сварки давлением и оборудования в производстве сварных конструкций различного назначения. Также целью изучения данной учебной дисциплины является формирование профессионально-специализированных компетенций в соответствии с ФГОС, позволяющих бакалавру успешно работать в избранной сфере деятельности.

Основными задачами учебной дисциплины являются изучение физической сущности процессов, приводящих к формированию сварного соединения при различных способах сварки давлением. Определения роли влияния основных факторов (нагрева, давления); технологической возможности современных способов сварки давлением; принципов выбора технологических параметров и их влияния на свойства сварного соединения.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Теория сварочных процессов;
- Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Современные сварочные технологические процессы;
- Конструкция и проектирование сварочных агрегатов.

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-10. способностью	– знать: технологические процессы в металлургии и мате-

осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	риалообработке; – уметь: осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке; – владеть: приемами осуществлениями и корректировки технологических процессов в металлургии и материалообработке.
---	---

– профессионально-специализированные компетенции:

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-3.3. способностью производить необходимые расчеты параметров сварных технологических процессов	- знать: теорию и технологию сварных процессов; - уметь: выполнять расчеты параметров сварных технологических процессов; - владеть: методиками расчетов параметров сварных технологических процессов.
ПСК-3.5. готовностью выбирать рациональные варианты технологии изготовления сварных конструкций	- знать: теорию сварки плавлением и давлением; - уметь: выполнять расчеты параметров технологии изготовления сварных конструкций; - владеть: методиками расчетов параметров технологии изготовления сварных конструкций.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 сем.
Форма промежуточной аттестации			Экзамен, диф.зачет по КР
Трудоёмкость	академ. час.	288	288
	зачетных единиц	8	8
Лекции, академ. час.		36	36
Лабораторные работы, академ. час.		18	18
Практические работы, академ. час.		18	18
Курсовая работа, академ. час.		36	36
Консультации, академ. час.		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		144	144
Контроль, академ. час.		36	36

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): Природа образования соединений при сварке давлением; Способы сварки давлением, при которых образование соединений завершается схватыванием контактных поверхностей; Способы сварки давлением, при которых образование соединения завершается рекристаллизацией и формированием общих зерен в контакте; Способы сварки давлением, при которых образование соединения завершается в жидкой фазе; Основные направления совершенствования производства сварных узлов с применением сварки давлением.

6 Составитель:

к.т.н., доцент кафедры МЛСП

С.В.Князев