

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

Кафедра материаловедения, литейного и сварочного производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ И.В. Зоря

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Сварка, родственные процессы и технологии

15.06.01 - Машиностроение

Сварка, родственные процессы и технологии

Квалификация выпускника

Исследователь. преподаватель - исследователь

Форма обучения

Очная форма

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк

2020

## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- углубление у аспирантов теоретических знаний об особенностях металлургических процессов, протекающих при сварке металлов и сплавов;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- владение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции;
- умение планировать и проводить лекционные занятия в различных аудиториях;
- проведение научных исследований и испытаний; обработка, анализ и представление их результатов;
- разработка и осуществление методологии энерго- и ресурсосберегающих технологий в области сварочного производства;
- разработка мероприятий по управлению качеством продукции;
- разработка моделей и методик исследования процессов и материалов;
- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Методология научных исследований;
- Презентация результатов научных исследований;
- Теория сварочных процессов;
- Теоретические основы восстановления деталей и машин.

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

- Научные исследования;
- а также (или) необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

## **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: способностью на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования сварочных процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные технологические процессы при производстве металлов и сплавов, а также основные способы сварки.</li> <li>– уметь: ориентироваться в структуре основных металлургических специальностей, различать основные технологические сварочные процессы.</li> <li>– владеть: методами математического моделирования и анализа сварочных процессов.</li> </ul>
ПК-2: способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: аналитические, имитационные и экспериментальные методы исследования.</li> <li>– уметь: проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования.</li> <li>– владеть: современными аналитическими и имитационными методами исследований свойств сварных и наплавочных материалов.</li> </ul>
ПК-3: способностью выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств сварных и наплавочных материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные закономерности формирования физических, механических и эксплуатационных свойств сварных и наплавочных материалов.</li> <li>– уметь: обоснованно выбирать технологический процесс наплавки, наплавочное оборудование.</li> <li>– владеть: современными методами исследований физических, механических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов.</li> </ul>
ПК-4: способностью анализировать основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в сварных швах	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в сварных швах.</li> <li>– уметь: проводить анализ фазовых равновесий и кинетики превращений в сварных швах.</li> <li>– владеть: методами анализа фазовых равновесий и кинетики превращений в сварных швах.</li> </ul>

### 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 (семина-

ры, 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. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>8 семестр экзамен</b>
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>56</b>	<b>56</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	<b>36</b>

### Содержание учебной дисциплины

**Раздел 1 Характеристики основных видов сварки** (Плавящиеся и неплавящиеся электроды. Ручная дуговая сварка. Полуавтоматическая и автоматическая сварка. Сварка под флюсом. Сварка в среде защитных газов. Сварка с контролируемой атмосферой. Сварка сжатой дугой (плазменная сварка). Материалы для сварки. Электродшлаковая сварка. Схема процесса. Принцип сварки и условия использования. Электронно-лучевая сварка. Лазерная сварка. Сварка в особых условиях. Сварка под водой. Сварка при низких температурах.);

**Раздел 2 Технологии наплавки** (Выбор состава наплавляемого материала при различных показателях износа оборудования. Порошковые проволоки и технологии их применения).

### 5 Перечень тем лекций

<b>№ раздела / темы дисциплины</b>	<b>Темы лекций</b>	<b>Трудоёмкость, академ. час</b>
Раздел 1.	Характеристики основных видов сварки	8
Раздел 2.	Технологии наплавки	8
<b>Итого:</b>		<b>16</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1; Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	28
Раздел 1; Раздел 2.	1. Подготовка к текущему контролю.	28
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36
<b>Итого:</b>		<b>92</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) основная литература:

1 Гладков, Э.А. Управление процессами и оборудованием при сварке : учебное пособие для вузов / Э.А. Гладков. – Москва : Academia, 2006. – 430 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).;

2 Виноградов, В.М. Основы сварочного производства : учебное пособие для вузов / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин, Н.Ф. Шпунькин. – Москва : Академия, 2008. – 270 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).;

3 Козырев, Н. А. Ручная дуговая сварка : учебное пособие для вузов / Н. А. Козырев, Р. Е. Крюков, С. Г. Рудаков ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2015. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=70&lngEdition=3043&lngFile=3000&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 18.03.2020);

4 Квагинидзе, В.С. Технология металлов и сварка : учебное пособие. – Москва : Горная книга, 2004. – с. – ISBN 5-7418-0348-2. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803482.html> (дата обращения: 18.03.2020).

**б) дополнительная литература:**

1 Специальные методы сварки и пайки : учебник для вузов / В.А. Фролов, В.В. Пешков, А.Б. Коломенский и др. ; под ред. В.А. Фролова. – Москва : ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ, 2003. – 183 с. : ил.;

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 Федосов, С.А. Основы технологии сварки : учебное пособие / Федосов С.А., Оськин И.Э. – Москва : Машиностроение, 2017. – 125 с. – ISBN 978-5-9909179-3-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990917934.html> (дата обращения: 18.03.2020);

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

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

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

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

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

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

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте».

– Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– Microsoft Office 2007;

– Microsoft Office 2010;

– Microsoft Windows 7.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

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, 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; - 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 (специальности) 15.06.01 «Машиностроение».

Составитель(и):

д.т.н., профессор кафедры МЛСП

к.т.н. доцент кафедры МЛСП

Н.А. Козырев

А.А. Усольцев

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на за-

седании кафедры, протокол № 20 от «10» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой МЛСП

Н.А. Козырев

Согласована:

Старший методист  
методического отдела

\_\_\_\_\_



## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Сварка, родственные процессы и технологии»

по направлению подготовки  
15.06.01 - Машиностроение

(направленность (профиль) «Сварка, родственные процессы и тех-  
нологии»)

форма обучения – Очная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- углубление у аспирантов теоретических знаний об особенностях металлургических процессов, протекающих при сварке металлов и сплавов;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- владение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции;
- умение планировать и проводить лекционные занятия в различных аудиториях;
- проведение научных исследований и испытаний; обработка, анализ и представление их результатов;
- разработка и осуществление методологии энерго- и ресурсосберегающих технологий в области сварочного производства;
- разработка мероприятий по управлению качеством продукции;
- разработка моделей и методик исследования процессов и материалов;
- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений.

#### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Методология научных исследований;
- Презентация результатов научных исследований;

- Теория сварочных процессов;
- Теоретические основы восстановления деталей и машин.

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

- Научные исследования;
- а также (или) необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

### 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: способностью на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования сварочных процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные технологические процессы при производстве металлов и сплавов, а также основные способы сварки.</li> <li>– уметь: ориентироваться в структуре основных металлургических специальностей, различать основные технологические сварочные процессы.</li> <li>– владеть: методами математического моделирования и анализа сварочных процессов.</li> </ul>
ПК-2: способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: аналитические, имитационные и экспериментальные методы исследования.</li> <li>– уметь: проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования.</li> <li>– владеть: современными аналитическими и имитационными методами исследований свойств сварных и наплавочных материалов.</li> </ul>
ПК-3: способностью выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств сварных и наплавочных материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные закономерности формирования физических, механических и эксплуатационных свойств сварных и наплавочных материалов.</li> <li>– уметь: обоснованно выбирать технологический процесс наплавки, наплавочное оборудование.</li> <li>– владеть: современными методами исследований физических, механических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов.</li> </ul>
ПК-4: способностью анализировать основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в сварных швах	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в сварных швах.</li> <li>– уметь: проводить анализ фазовых рав-</li> </ul>

	новесий и кинетики превращений в сварных швах. – владеть: методами анализа фазовых равновесий и кинетики превращений в сварных швах.
--	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>8 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>56</b>	56
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

**Раздел 1 Характеристики основных видов сварки** (Плавящиеся и неплавящиеся электроды. Ручная дуговая сварка. Полуавтоматическая и автоматическая сварка. Сварка под флюсом. Сварка в среде защитных газов. Сварка с контролируемой атмосферой. Сварка сжатой дугой (плазменная сварка). Материалы для сварки. Электрошлаковая сварка. Схема процесса. Принцип сварки и условия использования. Электронно-лучевая сварка. Лазерная сварка. Сварка в особых условиях. Сварка под водой. Сварка при низких температурах.);

**Раздел 2 Технологии наплавки** (Выбор состава наплавляемого материала при различных показателях износа оборудования. Порошковые проволоки и технологии их применения).

#### 6 Составитель(и):

Козырев Николай Анатольевич  
Усольцев Александр Александрович