

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Сварка и металлургия»

**Рабочая программа**

по дисциплине

Б.1.2.3 «Физико-химические основы сварочных процессов металлов с  
неметаллами»

направления подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

Профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

форма обучения – заочная

курс - 4

семестр – 7

зачетных единиц – 5

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 8

уст. практические занятия – 2

практические занятия – 10

самостоятельная работа – 160

экзамен – семестр 7

контрольная работа – 1

Рабочая программа составлена на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» квалификация – бакалавр, профиль «Оборудование и технология сварочного производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.15 № 957.
- Учебного плана СГТУ по направлению 15.03.01 «Машиностроение» квалификация – бакалавр, профиль «Оборудование и технология сварочного производства». Дисциплина входит в блок Б.1 учебного плана.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: дать студентам знания в области физико-химических основ сварочных процессов металлов с неметаллами с целью их профессионального применения в процессе проектирования и производства сварных конструкций и разработки сварочного оборудования.

Задачи изучения дисциплины.

- Изучение основ физики и математических методов анализа физико-химических особенностей сварочных процессов.
- Усвоение знаний по основным физико-химическим процессам, протекающим при основных способах сварки.
- Изучение основных особенностей физико-химических процессов различных способов сварки металлов с неметаллами.
- Изучение проблем анализа физико-химических процессов, протекающих при различных способах сварки.
- Получение практических навыков анализа физико-химических процессов сварки металлов с неметаллами при разработке и внедрении технологических процессов сварки.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Логически и методически при освоении данной дисциплины, находящейся в структуре ООП ВО необходимо сформулировать следующие требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося:

- Получение сведений о сварочных процессах металлов с неметаллами.
- Изучение физико-химических основ сварки металлов с неметаллами.
- Получение практических навыков в сварке металлов с неметаллами.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для усвоения данной дисциплины: «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “Физико-химические основы сварочных процессов металлов с неметаллами” направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО: ОПК-1.

Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

**Знает:**

- естественнонаучные методы решения профессиональных задач;
- основные законы естественно научных дисциплин;
- формулировку основных определений, теорем, правил и формул.

**Умеет:**

- самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития
- применять методы и полученные знания к решению практических задач.

**Владеет:**

- способностью самостоятельно приобретать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин;
- методами теоретического и экспериментального исследования;
- новейшими методами исследования, которые могут применяться в области его профессиональной деятельности.

### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы			
				всего	лек.	пр. з.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	Введение. Предмет дисциплины. Понятие свариваемости металлов неметаллами	36	2	4	30
1	2	2	Основные сварочные процессы	66	2	4	60
1	3	3	Основы физико-химического взаимодействия металлов с неметаллами	34	2	2	30
1	4	4	Процессы, протекающие в материалах при термическом воздействии	44	2	2	40
				180	8	12	160

### 5. Содержание лекционного курса

№ тем ы	Всего часов	№ лек ции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Предмет дисциплины. Понятие свариваемости материалов.	1,2
2	2	2	Группы процессов, протекающих при различных способах сварки и их особенности.	2,3
3	2	3	Основы физико-химического взаимодействия металлов с неметаллами.	3,4
4	2	4	Процессы, протекающие в материалах при термическом воздействии. Диаграммы состояния материалов и их анализ.	3,4

### 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Основы анализа физико-химических систем.	1,2
2	2	2	Основы анализа диаграмм состояния.	2,3
3	2	3	Основы расчета процессов диффузии в твердом теле.	2,3
4	2	4	Основы расчета роста оксидных пленок.	3,4
5	2	5	Основы расчета роста объемных оксидных включений.	5,6
6	2	6	Расчет образования фактического контакта поверхностей материалов.	4,5

## 8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	16	Основы свариваемости материалов	1
2	16	Особенности процессов при различных способах сварки	1
3	16	Основные термодинамические функции и их применение при анализе физико-химических систем.	2
4	16	Основы построения диаграмм состояния.	2
5	16	Особенности процессов, протекающих при термической обработке сталей.	3
6	18	Способы защиты зоны сварки от воздействия окружающей среды.	3
6	18	Основы расчета роста объемных включений.	4
7	16	Особенности изменений свойств материалов при ионной бомбардировке.	5
8	16	Особенности изменений свойств материалов при взаимодействии с лазерным излучением.	5
9	12	Механизмы и особенности пластической деформации в объеме и на поверхности материалов.	5
	160		

## 10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

## 11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

## 12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

## 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций и этапы формирования:

ОПК-1 – лекции, практические занятия, самостоятельная работа

Компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

Способность определить цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1).

**13.1 Составляющие компетенций**

Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

<b>Части компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Средства и технологии оценки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– естественнонаучные методы решения профессиональных задач;</li> <li>– основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>– формулировку основных определений, теорем, правил и формул.</li> </ul>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Экзамен, отчеты по практическим заданиям.</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития</li> <li>– применять методы и полученные знания к решению практических задач.</li> </ul>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Экзамен, отчеты по практическим заданиям.</p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью самостоятельно приобретать и использовать основные законы естественнонаучных</li> </ul>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Экзамен, отчеты по практическим заданиям.</p>

дисциплин; – методами теоретического и экспериментального исследования; – новейшими методами исследования, которые могут применяться в области его профессиональной деятельности.		
---	--	--

### 13.2 Уровни освоения компетенций

Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<b>Знает</b> – основные физические законы высокоэффективных процессов соединения материалов; <b>Умеет</b> – применять физические законы высокоэффективных процессов соединения материалов; <b>Владеет</b> – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин;
Продвинутый (хороший)	<b>Знает</b> – основные законы естественнонаучных дисциплин; <b>Умеет</b> – применять методы и полученные знания к решению практических задач; <b>Владеет</b> – методами теоретических и экспериментальных исследований;
Высокий (отличный)	<b>Знает</b> – методики и оборудование по высокоэффективным процессам сварки; <b>Умеет</b> – ставить цель и выбирать пути ее достижения, анализировать полученные результаты; <b>Владеет</b> – новейшими методами исследования, которые могут применяться в области его профессиональной деятельности

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме экзамена, в сочетании отчета по теоретическим вопросам курса на коллоквиумах, отчетов по индивидуальным домашним заданиям и контрольных вопросов по тестам.

Экзамен по данной дисциплине проводится в два этапа: в форме тестирования и собеседования по результатам тестирования.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме экзамена в сочетании различных форм (тестирования и собеседования). Успешное освоение компетенций достигается путем выполнения теоретического отчета (50%), решения практического задания (50%).

### **13.3. Вопросы для экзамена.**

1. Основы свариваемости материалов
2. Особенности процессов при различных способах сварки
3. Основные термодинамические функции.
4. Анализ физико-химических систем.
5. Основы построения диаграмм состояния.
6. Особенности процессов, протекающих при термической обработке сталей.
7. Способы защиты зоны сварки от воздействия окружающей среды.
8. Основы расчета роста объемных включений.
9. Особенности изменений свойств материалов при ионной бомбардировке.
10. Особенности изменений свойств материалов при взаимодействии с лазерным излучением
11. Механизмы и особенности пластической деформации в объеме и на поверхности материалов.

### **Тестовые задания по дисциплине**

<http://www.sstu.ru/>

### **14. Образовательные технологии**

По направлению подготовки предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в том числе разбор конкретных ситуаций компьютерных симуляций в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся.

### **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

#### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Ибрагимов, А.М. Сварка строительных металлических конструкций [Текст]: учеб. пособие / А.М. Ибрагимов, В.С. Парлашкевич. - М. : Изд-во АСВ, 2012. – 176 с.



15 экземпляров

2. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки: учеб. пособие / А.С. Климов [и др.]. – 3-е изд., испр. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. – 336 с.

5 экземпляров

3. Аллюминотермитная сварка рельсов: учеб. пособие/ Н.Н. Воронин [и др.]; под ред. Н.Н. Воронина. – М.: ФГБОУ “Учебно-методический центр по образованию на железно дорожном транспорте”, 2013. – 195 с.

*Режим доступа:*

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890356505.html>

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Мещеряков, В.М. Технология конструкционных материалов и сварка: учеб. пособие / В.М. Мещеряков. - Ростов н/Д : Феникс, 2008 – 316 с.

16 экземпляров

5. Гладков, Э.А. Управление процессами и оборудованием при сварке : учеб. пособие / Э.А. Гладков. – М. : ИЦ “Академия”, 2006 – 432 с.

24 экземпляра

6. Технология электрической сварки плавлением: учебник / Г.Г. Чернышов. – М. : ИЦ “Академия”, 2006 . -448 с.

5 экземпляров

#### Интернет-ресурсы

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01z/B.1.2.4/default.aspx>

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий с использованием система мультимедиа.

Перечень программного обеспечения: пакет программ Microsoft Office, пакет программ КОМПАС (ЗАО «АСКОН»), пакет программ SolidWorks.

Весь цикл занятий проводится с использованием учебно-наглядных пособий и учебным оборудованием.

#### 16. Материально-техническое обеспечение

Перечень и описание учебных аудиторий: учебная аудитория со специализированной учебной мебелью и мультимедиа; учебно-научная лаборатория со специализированной учебной мебелью, учебно-наглядными пособиями и учебным оборудованием.

Перечень и описание помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с выходом в интернет.

Перечень и описание помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: учебно-научная лаборатория, со вспомогательными помещениями, оснащенными для профилактического обслуживания учебного оборудования.

Электронная библиотека вуза:

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01/B.1.2.4/default.aspx>

Лицензионное программное обеспечение: *Microsoft Office*.

Используемые наглядные пособия и оборудование: макет вакуумного сушильного шкафа, муфельная печь МП-2УМ, экспериментальный стенд индукционного высокочастотного нагрева, печная система с весами и программным обеспечением для определения потерь при прокаливании *Nabertherm L9/11/SW*.

Используемая вычислительная техника: персональные компьютеры с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft Office*.

Перечень оборудования информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: система мультимедиа, состоящая из проектора, акустической системы, персонального компьютера с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft Office*, *Компас*, *Solid Works*.