

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор  
по учебно-методической работе  
А.А. Панфилов  
« 10 » 11 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Основы сварочного производства»  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 29.03.04 «Технологии художественной обработки материалов»

Профиль подготовки

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Лаборат. занятий, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
9	4 (144)	8	16	120	Зачет с оценкой
Итого	4 (144)	8	16	120	Зачет с оценкой

Владимир, 2015

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы сварочного производства» является получение обучающимися знаний физико-механических основ процесса сварки для производства изделий с наилучшими эксплуатационными и технологическими свойствами; основных и инновационных методов и технологий сварки; оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами; о новейших достижениях современной сварочной науки и техники в области сварочных материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы сварочного производства» входит в состав базовой части блока 1 ОПОП ВО. Данную дисциплину студенты изучают в 9 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Физика.
2. Химия
3. Физическая химия
4. Общее материаловедение и технологии материалов

В результате освоения дисциплины студенты должны владеть следующими компетенциями: ПК- 2,3,4.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Основы сварочного производства» направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к выбору оптимального материала и технологии его обработки для изготовления готовых изделий (ПК-2);
- способность определять и назначать технологический процесс обработки материалов с указанием технологических параметров для получения готовой продукции (ПК-3);
- способность выбрать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации; их взаимосвязь со свойствами; основные свойства современных металлических и неметаллических материалов; основные закономерности изменения структуры и свойств металлов и сплавов при обработке металлов давлением для получения художественно-промышленных изделий с наилучшими эксплуатационными свойствами; основные направления и пути повышения качества и экономии черных и цветных металлов, уменьшения металлоемкости изделий (ОПК-5;ПК-2,3,9).

**Уметь:** оценить поведение материала при воздействии на них различных эксплуатационных факторов; в результате анализа условий эксплуатации технически обоснованно выбрать материал, назначать соответствующий метод обработки материала давлением в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность художественно-промышленных изделий; анализировать условия работы конкретных изделий; выбирать металлические материалы для придания изделиям художественной ценности и потребительских свойств; проводить сравнительную оценку металлических материалов по их эксплуатационным и технологическим свойствам и металлургическому качеству; использовать основные положения общего и производственного менеджмента в профессиональной деятельности, владеть навыками анализа технологических процессов как объекта управления, проведения стоимостной оценки производственных ресурсов и подготовки информации по их использованию (ОПК-5;ПК-2,3,9).

**Владеть:** основами методов исследования и диагностики материалов; навыками использования методов моделирования, оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов; основами разработки и проектирования художественно-промышленных изделий, обладающих эстетической ценностью, художественных или промышленных объектов; технологической документацией, навыками расчета и конструирования художественно-промышленных изделий; навыками использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству изделий и процессов (ОПК-5;ПК-2,3,9).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в час / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	Физические основы получения сварного соединения.	9		1		4		15		0,5/10	
2	Термическая сварка.	9		2		4		20		1,5/15	
3.	Термомеханическая и механическая сварка	9		1				20		0,5/50	
4.	Нанесение износостойких и жаростойких покрытий	9		1		4		20		0,5/10	
5.	Технология сварки различных металлов и сплавов	9		1				20		0,5/50	
6	Контроль качества сварных и паяных соединений	9		1		4		15			
7	Технологичность сварных соединений.	9		1				10		0,5/50	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>9</b>		<b>8</b>		<b>16</b>		<b>120</b>		<b>4/17</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

#### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Раздел 1. Физические основы получения сварного соединения.

Физико-механические основы процесса сварки. Оборудование и новейшие достижения современной сварочной науки и техники в области сварочных материалов.

##### Раздел 2. Термическая сварка.

Дуговая сварка. Электрическая дуга и ее свойства. Источники сварочного тока. Ручная дуговая сварка. Сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитном газе. Плазменная сварка. Электродшлаковая сварка. Газовая сварка.

### **Раздел 3. Термомеханическая и механическая сварка.**

Контактная сварка. Стыковая сварка. Точечная сварка. Шовная сварка. Холодная сварка. Ультразвуковая сварка. Диффузионная сварка.

### **Раздел 4. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий.**

Наплавка. Металлизация.

### **Раздел 5. Технология сварки различных металлов и сплавов.**

Сварка углеродистых и легированных сталей. Сварка чугуна. Сварка меди и ее сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Пайка металлов и сплавов.

### **Раздел 6. Контроль качества сварных и паяных соединений.**

Дефекты в сварных соединениях. Виды контроля.

### **Раздел 7. Технологичность сварных соединений.**

Выбор металла и типа сварного соединения. Выбор формы свариваемых элементов. Выбор вида сварки.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе обучения студентов дисциплине «Основы сварочного производства» применяются как традиционные методы обучения, так и интерактивные.

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентаций с использованием стандартной программы PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. В рамках проведения лекций и практических занятий предусмотрены ролевые игры, запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся.

При реализации программы «Основы сварочного производства» выполняются лабораторные работы и осуществляется самостоятельная работа студентов, которая включает освоение теоретического материала, выполнение указанных выше письменных работ и подготовку к зачету с оценкой.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

6.1 Промежуточная аттестация – зачет с оценкой по окончанию семестра.

### **6.2. Вопросы к зачету с оценкой**

1. Определение сварки. Исторические сведения о развитии сварочного производства.
2. Основные способы сварки и их классификация.
3. Виды связей между атомами и молекулами в веществе. Механизм осуществления монокристаллических соединений.
4. Электрическая дуга, виды электрической сварочной дуги.
5. Зажигание сварочной дуги. Составные части дугового разряда.
6. Характеристики сварочной дуги. Тепловой и электрический баланс дуги.
7. Физико-химические процессы при сварке.

8. Плавление электродного и основного металла.
9. Тепловые процессы при сварке.
10. Кристаллизация сварного шва – характер и особенности.
11. Сварочная ванна. Основные типы, составные части и характеристики сварочных ванн.
12. Перенос электродного металла в сварочную ванну.
13. Силы, действующие на капли металла в дуговом промежутке.
14. Капельный перенос металла без коротких замыканий дугового пространства.
15. Струйный перенос металла.
16. Формирование сварочной ванны.
17. Металлургические процессы при сварке.
18. Химический состав металла шва.
19. Взаимодействие металла с газами.
20. Взаимодействие металла со шлаком.
21. Термический цикл сварки и структура сварного соединения.
22. Влияние вредных примесей на качество сварного шва.
23. Защита сварочной ванны от воздействия окружающей среды.
24. Шлаковая защита.
25. Газовая защита.
26. Газошлаковая защита.
27. Ручная дуговая сварка. Технология и оборудование.
28. Виды сварных соединений выполняемых РДС.
29. Технология РДС и расчёт основных параметров сварочного процесса.
30. Сварка электродами с основным видом покрытия.
31. Сварка электродами с целлюлозным видом покрытия.
32. Организация сварочно-монтажных работ.
33. Механизированная сварка в среде защитных газов. Технология и оборудование.
34. Механизированная сварка в среде углекислого газа.
35. Основные параметры режимов механизированной сварки в среде углекислого газа.
36. Механизированная сварка корневого слоя шва труб в среде защитных газов проволокой сплошного сечения процессом STT. Область применения и технология сварки.
37. Автоматическая сварка. Технология и оборудование.
38. Автоматы и технология сварки поворотных сварных швов под слоем флюса.
39. Автоматы и технология сварки неповоротных сварных швов в среде защитных газов.
40. Самоходные сварочные автоматы и технология сварки протяжённых сварных швов под слоем флюса.
41. Типы дефектов сварных соединений.
42. Механизм образования и методы предотвращения появления горячих и холодных трещин.
43. Механизм образования сварочных напряжений и деформации и способы их предотвращения.
44. Особенности сварки цветных металлов и чугуна.
45. Электроконтактная сварка трубопроводов оплавлением.
46. Сварка при монтаже резервуаров и газгольдеров.
47. Сварка при ремонте трубопроводов. Методы ремонта с применением муфт. Ремонт с заваркой дефектов.

### **6.3. Самостоятельная работа студентов.**

Целью самостоятельной работы студентов заключается в глубоком полном усвоении учебного материала и развития навыков самообразования. Это позволяет реализовать: - познавательный компонент высшего образования (усвоение необходимой суммы знаний по данной дисциплине, способствовать самостоятельно пополнять их) –ПК-2,3,4;

- развивающий компонент высшего образования (выработка навыков аналитического и логического мышления, способность профессионально оценивать ситуацию и находить правильное решение) –ПК-2,3,4;
- воспитательный компонент высшего образования (формирование профессионального сознания, развитие общего уровня личности) –ПК-2,3,4.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- работу с текстами, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, сведениями интернета, проработкой конспектов лекций (ПК-2,3,4) ;
- составление презентаций и проектирование занятий с использованием различных инновационных образовательных технологий (ПК-2,3,4);
- участие в семинарах, научно-практических конференциях;
- выполнение лабораторных работ;
- подготовку к зачету с оценкой.

### Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовывать свое время.

При выполнении самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретических материал в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Для подготовки к лабораторным занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к зачету с оценкой должна осуществляться на основе лекционного материала, материала лабораторных занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

### Форма контроля самостоятельной работы.

1. На каждой лекции студенты имеют возможность выступить с дополнениями по изучаемым темам (до 5 мин).
2. Проверка контрольных работ с последующим обсуждением результатов.
3. Совместная творческая деятельность по выполнению практических задач.
4. Общение на индивидуальных консультациях.

### Темы для самостоятельной работы

№	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Ручная электродуговая сварка штучными электродами.
2.	Влияние увеличение тока при ручной дуговой сварке на геометрические размеры шва.
3.	Параметры режима, определяющие мощность сварочной дуги
4.	Величина тока при дуговой сварке в потолочном положении по сравнению с величиной тока при сварке в нижнем положении
5.	Применение электродов типа Э38, Э42, Э42А, Э46, Э46А.
6	Назначение электродного покрытия

7	Род тока и полярность рекомендуемые для ручной дуговой сварке конструкций из низкоуглеродистой стали электродами с основным покрытием
8	Магнитное дутье дуги
9	Рутиловое покрытие для электродов
10	Дефекты при сварке длинной дугой электродами с основным покрытием
11	Дефекты при быстром удалении электрода от деталей
12	Понятие свариваемости
13	Явление прожога при сварке
14	Напряжение светильников при производстве работ внутри сосуда
15	Стали, относящиеся к группе удовлетворительно сваривающихся
16	Причины пористости швов
17	Условные обозначения сварных соединений
18	Причины образования кратера
19	Влияние длины дуги на устойчивость ее горения
20	Выбор диаметра электрода и величины сварочного тока
21	Мелкокапельный перенос металла при сварке в защитных газах
22	Подготовка поверхности кромок перед сваркой
23	Сварка плавящимся электродом

#### 6.4. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1	2	3	4
9 семестр			
1.	Раздел 1	Выбор способа сварки	4
2.	Раздел 2	Снятие внешней характеристики сварочного трансформатора	4
3.	Раздел 4	Изучение электродных покрытий	4
4.	Раздел 6	Контроль качества сварного соединения	4
		Всего:	16

#### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### Основная литература

1. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.- Электрон. текстовые данные. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014. – 504 с, <http://www.iprbookshop.ru/22545>
2. Сварка: введение в специальность: Учебное пособие / В.А.Фролов, В.В.Пешков и др.; Под ред. проф. В.А.Фролова - 4 изд., перераб. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.: ил., 60x90 1/16. - (Совр. технологии). ISBN 978-5-98281-324-4.  
<http://znanium.com/go.php?id=368952>

3. Технология изготовления сварных конструкций: Учебник/В.В.Овчинников - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) ISBN 978-5-8199-0627-9  
<http://znanium.com/go.php?id=503310>
4. Специальные методы сварки и пайки: Учебник / В.А. Фролов, В.В. Пешков, И.Н. Пашков и др.; Под ред. проф. В.А. Фролова. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ПРОФИЛЬ). ISBN 978-5-98281-332-9  
<http://znanium.com/go.php?id=391307>

#### Дополнительная литература

1. Лупачёв, В.Г. Общая технология сварочного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Лупачёв. – Минск: Выш. шк., 2011. – 287 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2034-7.  
<http://znanium.com/go.php?id=508019>
2. Основы металловедения и сварки: Учебное пособие / Мосесов М.Д. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 128 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-00091-187-7  
<http://znanium.com/go.php?id=539586>
3. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия: Учебник / В.В. Овчинников, М.А. Гуреева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) ISBN 978-5-8199-0619-4  
<http://znanium.com/go.php?id=490959>
4. Лупачев, В.Г. Ручная дуговая сварка [Электронный ресурс] : учебник / В.Г. Лупачев. – 4-е изд., стер. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 416 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2494-9.  
<http://znanium.com/go.php?id=509691>

#### Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Windows, стандартные офисные программы.

## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- 8.1 Мультимедийная аудитория – ауд. 211-2.
- 8.2. Лаборатории «Материаловедения» (ауд. 102,103-2, 108, 173-4), содержащие необходимое оборудование и методическое обеспечение для выполнения практических работ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 29.03.04 «Технологии художественной обработки материалов»

Рабочую программу составил к.т.н, доц.кафедры ТФ и КМ  **Елгаев Н.А.**

Рецензент  
(представитель работодателя)  
Начальник производства ООО «Инлиттех»



**Е.В.Середа**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ

Протокол № 2<sup>б</sup> от 10 ноября 2015 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ д.т.н., профессор



**В.А.Кечин**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 29.03.04 «Технологии художественной обработки материала»

Протокол № 2 а от 10 ноября 2015 года

Председатель комиссии



д.т.н. проф. **В.А.Кечин**

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины**

---

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования

Форма обучения

Владимир 20\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: \_\_\_\_\_  
(подпись, должность, ФИО)

а) основная литература: \_\_\_\_\_ (не более 5 книг)

б) дополнительная литература: \_\_\_\_\_

в) периодические издания: \_\_\_\_\_

г) интернет-ресурсы: \_\_\_\_\_