

Министерство образования Республики Беларусь
УО «Мозырский государственный педагогический университет им.
И.П.Шамякина»

Утверждаю

Проректор по учебной работе

_____ И.М. Масло

« _____ » _____ 2009 г.

Регистрационный № ТД- __/баз.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Учебная программа

для специальности 1-08 01-01 «Профессиональное обучение»
направление 1-08 01 01-05 (Строительство)

Мозырь
2009 г.

Составители:

Голозубов А.Л., канд. техн. наук, доцент кафедры ОС и МПСД
МГПУ

Рецензенты:

**Рекомендовано к утверждению в качестве
базовой:**

Кафедрой основ строительства и методики преподавания
строительных дисциплин
протокол № ___ от _____ 2009 г.

Зав кафедрой _____ П.И. Савенок

Научно-методическим Советом инженерно-педагогического
факультета

протокол № ___ от _____ 2009 г.

Председатель _____ Г.Н. Некрасова

Научно-методическим Советом УО «Мозырского государственного
педагогического университета»

Протокол № ___ от _____ 2009 г.

Председатель _____ И.М. Масло

Пояснительная записка

Сварка является ведущим технологическим процессом, с помощью которого в РФ создается ежегодно более 52% ВВП. Применение сварки при производстве строительных конструкций значительно упростило их конструктивную форму и позволило снизить трудоемкость изготовления металлических конструкций.

В настоящее время сварка является основным технологическим процессом, используемым для соединений строительных стальных конструкций. Более 95 % стальных конструкций выполняется при изготовлении с соединениями на сварке; на монтаже уровень применения сварки составляет более 60 %.

Производственное обучение обеспечивает специальную подготовку инженеров строительного профиля и является дополнительной при изучении дисциплины «Металлические конструкции», «Материаловедение и технология сварки».

Методологическая основа производственного обучения базируется на комплексе знаний, полученных после изучения студентами фундаментальных дисциплин. В связи с этим, основой для изучения курса является успешное усвоение студентами знаний по таким дисциплинам, как «Физика» - термодинамика, электричество и электромагнетизм, квантовая физика молекул и твердых тел, физика атомного ядра и элементарных частиц; «Химия» – строение вещества, окислительно-восстановительные реакции.

Целью преподавания дисциплины является формирование у будущих инженеров-педагогов теоретических знаний и практических навыков в области материаловедения и технологии сварки, сварочного производства. Знания по дисциплине необходимы для успешного освоения специальных курсов («Металлические конструкции», «Железобетонные конструкции»).

Задачами изучения дисциплины являются:

- Анализ вариантов применимости различных технологических процессов сварки, оборудования и материалов;
- Овладение навыками проведения расчетов режимов для различных способов сварки; особенности технологии сварки сталей и сплавов, чугуна, цветных металлов и сплавов на их основе, неметаллических материалов;
- Овладение технологическими и расчетными методиками борьбы со сварочными деформациями и напряжениями;
- Анализ причин возникновения дефектов при сварке, методы, способы и оборудование для проведения контроля качества сварных соединений;

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- сущность физических явлений и процессов, протекающих в сварочных дугах, технологические особенности и условия устойчивого горения дуг при различных способах электрической сварки плавлением;
- основные тепловые процессы при сварке плавлением и методы их расчета;
- особенности металлургических процессов при сварке;
- основные сведения о сварочных материалах, их маркировке, технологии изготовления;
- сущность основных технологических процессов сварки, их достоинства, недостатки, рациональные области применения;
- эксплуатационные свойства сварных соединений, влияние на них сварочных напряжений и деформаций; основные методы борьбы с их негативным воздействием;
- общие принципы, методы и средства контроля качества сварных соединений, области их использования.

Студент должен **уметь**:

- подбирать оборудование и материалы для различных видов сварки;
- рассчитывать режимы для различных видов сварки;
- выбирать методы и средства контроля качества сварных соединений.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		лекции	практические
1	Введение	1	–
2	Материаловедение сварки.	18	4
3	Теоретические основы электрической дуговой сварки.	4	2
4	Тепловые явления при сварке.	2	–
5	Металлургия сварки.	3	2
6	Источники питания для дуговой сварки.	4	–
7	Материалы для дуговой сварки.	2	–
8	Технология дуговой сварки.	2	6
9	Контактная сварка металлов.	1	–
10	Газовая сварка металлов.	1	–
11	Термическая резка металлов.	2	–
12	Особенности технологии сварки различных материалов.	2	–
13	Сварочные напряжения и деформации.	2	–
14	Контроль качества сварных швов	3	2
15	Охрана труда при производстве сварочных работ	1	–
Всего:		48	16

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

3.1 Введение

Содержание курса и его связь с другими дисциплинами. История развития сварки.

3.2 Материаловедение сварки.

Кристаллическое строение металлов. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия. Строение сплавов (основные понятия). Диаграммы состояния. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма железо-углерод. Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства и состав сталей. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Термическая обработка. Классификация видов термической обработки. Основные виды термической обработки сталей. Дефекты термической обработки сталей. Основные превращения в стали. Химико-термическая обработка стали. Цветные металлы и сплавы. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы.

3.3 Теоретические основы электрической дуговой сварки.

Классификация видов сварки. Сварочная дуга и ее физические, электрические, тепловые и магнитодинамические свойства. Перенос металла через дуговое пространство. Влияние рода сварочного тока на особенности горения дуги. Основные показатели сварочной дуги.

3.4 Тепловые явления при сварке.

Основные определения и понятия. Тепловые процессы в сварочной ванне. Температурное поле вблизи сварочной ванны. Распределение температуры в сварочной дуге. Энергетический баланс и КПД сварочной дуги.

3.5 Металлургия сварки.

Окислительно-восстановительные реакции в сварочной ванне. Реакции металла с серой, фосфором, азотом, водородом. Металлургические дефекты сварки и методы борьбы с ними. Формирование и кристаллизация металла шва. Микроструктура шва и зоны термического влияния. Трещины в сварных соединениях. Старение и коррозия металла сварных соединений.

3.6 Источники питания для дуговой сварки.

Современное состояние и перспективы развития источников питания для сварки. Назначение и основные типы источников. Статические

характеристики источников. Сварочные свойства источников. Регулирование (настройка) режима сварки. Источники для ручной сварки покрытыми электродами. Источники для механизированной сварки плавящимся электродом в защитном газе. Источники для механизированной сварки под флюсом. Классификация и технические характеристики источников. Общие сведения о сварочных выпрямителях. Устройство, классификация, достоинства. Инверторные выпрямители. Общие сведения о многопостовых системах. Общие сведения о генераторах, преобразователях, агрегатах. Методика выбора источников питания для сварки.

3.7 Материалы для дуговой сварки.

Сварочная проволока, покрытые электроды, порошковая проволока и флюсы. Газы, применяемые для сварки. Маркировка сварочных материалов.

3.8 Дуговая сварка.

Оборудование, технология выполнения РДС, под слоем флюса и в защитных газах.

3.9 Контактная сварка металлов.

Точечная, шовная и стыковая контактная сварка металлов.

3.10 Газовая сварка металлов.

Оборудование для газовой сварки. Технология выполнения газовой сварки.

3.11 Термическая резка металлов.

Дуговая резка металлов. Плазменная резка. Газовая резка. Резка неметаллических материалов.

3.12 Особенности технологии сварки различных материалов.

Сварка сталей. Сварка чугуна. Сварка цветных металлов и сплавов на их основе. Сварка неметаллических материалов.

3.13 Сварочные напряжения и деформации.

Классификация сварочных напряжений и деформаций. Схема образования сварочных напряжений и деформаций. Расчет сварочных деформаций. Деформации и напряжения при сварке стыковых и тавровых соединений. Методы борьбы со сварочными напряжениями и деформациями.

3.14 Контроль качества сварных швов

Дефекты сварных швов. Организация контроля. Неразрушающие методы контроля. Разрушающие методы контроля. Оборудование для контроля качества сварных соединений.

3.15 Охрана труда при производстве сварочных работ.

Гигиена труда при сварке. Защита от поражения электрическим током. Защита от поражения световым излучением. Защита от ожогов. Защита от отравления вредными газами.

4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	Наименование	Количество часов
1	Термическая обработка стали	4
2	Микроструктура шва и ЗТВ	2
3	Определение коэффициентов расплавления, наплавки и потерь на угар и разбрызгивание при РДС	2
4	Расчет режимов РДС, АС, п/а сварки в защитном газе.	2
5	Влияние режимов сварки на характеристики сварного шва.	4
6	Контроль качества сварных соединений	2
Всего:		16

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Виноградов В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки. - М: Высш. шк., Изд.центр «Академия», 1999. - 319с.: ил.
2. Куликов В.П. Технология и оборудование сварки плавлением. - Могилев, 1998, - 256 с: ил.
3. Пугачев В.Г. Сварочные работы. -Минск.: Высш.шк., 1997. 320 с: ил.
4. Федин А.П. Сварочное производство. - Минск.: Высш.шк., 1992.
5. Фетисов Г.П. и др. Материаловедение и технология материалов. -М.: Высш.шк., 2001.-630 с: ил.
6. Теория сварочных процессов Учеб. Для вузов под ред. В.В. Фролова. - М: Высш.шк., 1988. -559 с.
7. Гуляев А.П. Металловедение. -М.: Металлургиздат, 1986.-385 с.

Дополнительная

1. Думов С.И. Технология электрической сварки плавлением. -Л.: Машиностроение, 1978.- 365 с.
2. Технология металлов и материаловедение. Под. Ред. Усовой Л.Ф.- М. Металлургия, 1987.-с 800.
3. Рыбаков В.М. Дуговая и газовая сварка.- М.: Высш.шк., 1986.
4. Сварка и свариваемые материалы. В 3^х т. - М.: Металлургия, 1991.
5. Сварка и резка в промышленном строительстве. В 2^х т. / Под ред. Б.Д.Малышева. - М.: Стройиздат, 1989.
7. Справочник сварщика / под ред. Степанова В.В.- М. Машиностроение, 1982.
8. Фоминых В.П., Яковлев А.П. Электросварка.-М.: Высш.шк., 1976.