

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 2016 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ МАГИСТРАНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина SSO 5306 «Современное сварочное оборудование»

Модуль SSOK 3 «Специальные технологии обработки в металлургии»

для магистрантов специальности
6M070200 «Автоматизация и управление»

Машиностроительный факультет

Кафедра - «Сварочное и литейное производство»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработана:
к.т.н., доцентом И.А. Бартевым, к.т.н., доцентом В.И. Бочениным

Обсуждена на заседании кафедры С и ЛП

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016г.

Зав. кафедрой _____ И.А. Бартев « ____ » _____ 2016г.

Одобрена учебно-методическим советом машиностроительного факультета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016г.

Председатель _____ Бузаова Т.М. « ____ » _____ 2016г.

Сведения о преподавателях и контактная информация

Бартнев И. А. - к.т.н., доцент,
Боченин В. И. - к.т.н., доцент.

Кафедра С и ЛП находится в главном корпусе КарГТУ (б. Мира, 56),
аудитория 304, контактный телефон 56-75-98, доб.10-84.

Трудоемкость дисциплины

| семестр | Кол-во кредитов/ECTS | Вид занятий | | | | | Кол-во часов в СРМ | Общее кол-во часов | Форма контроля |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|----------------|
| | | Кол-во контакт часов | | | Кол-во часов СРМ П | Всего часов | | | |
| | | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | | | | | |
| 1 | 4/6 | 45 | - | 15 | 60 | 120 | 60 | 180 | экзамен |

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Современное сварочное оборудование» является вузовским компонентом цикла профильных дисциплин. Знание основных понятий и положений курса необходимо для понимания конструкции и принципа работы современного сварочного оборудования, использующего инверторные источники питания электрической дуги, микропроцессорное управление параметрами сварки, обеспечивающего высокую производительность процессов сварки, наплавки и термической резки.

Цель дисциплины

Цель изучения данной дисциплины - ознакомление магистрантов с основными видами современного сварочного оборудования, применяемого в производстве, с устройством и принципами управления этим оборудованием, с технологиями на их основе.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- дать студентом представление об особенностях конструкции сварочного оборудования;

- научить студентов на основе режимов сварки выбирать сварочное оборудование для успешного осуществления технологического процесса.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление об основных группах сварочного оборудования и их применении в промышленности;

знать технологическое назначение оборудования, параметры режимов, способы их регулировки;

уметь ориентироваться в электрических и кинематических схемах сварочного оборудования, знать основные правила его эксплуатации;

приобрести практические навыки в подборе режимов сварки, в работе со сварочным оборудованием.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов тем)

| Дисциплина | Наименование разделов (тем) |
|---|-----------------------------|
| 1 Технология и оборудование сварки плавлением | Все разделы |

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современное сварочное оборудование», используются при выполнении магистерской диссертации.

Тематический план дисциплины

| № | Наименование раздела, темы | Трудоемкость по видам занятий | | | | |
|----|--|-------------------------------|-------------------|-------------------|------|-----|
| | | лекции | практи- ческие | лабора- торные | СРМП | СРМ |
| 1 | Введение. Классификация и требования к сварочному оборудованию | 2 | | | 4 | 4 |
| 2 | Автоматизация сварочных процессов. Основные типы систем автоматического регулирования. | 4 | | | 4 | 4 |
| 3 | Инверторные источники питания для сварки | 3 | | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Полуавтоматы для дуговой сварки в защитных газах. | 3 | | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Установки для аргонодуговой сварки. | 3 | | 4 | 4 | 4 |
| 6 | Автоматы для дуговой сварки и наплавки под флюсом | 3 | | 4 | 4 | 4 |
| 7 | Автоматы для дуговой сварки и наплавки в защитных газах | 3 | | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Оборудование для электрошлаковой сварки | 3 | | | 4 | 4 |
| 9 | Машины контактной сварки | 3 | | 4 | 4 | 4 |
| 10 | Роботы для дуговой и контактной сварки | 3 | | | 4 | 4 |
| 11 | Оборудование для лазерной сварки | 3 | | 2 | 4 | 4 |
| 12 | Оборудование для сварки и резки в космосе и под водой | 3 | | | 4 | 4 |
| 13 | Оборудование для газовой резки | 3 | | 2 | 4 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|
| мость | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Выполнение лабораторных работ | 5 | | | | | | | 7 | | | | | | | | 8 | 10 |
| СРМ | 0,6 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | 10 |
| Конспект лекций | 1,25 | * | | * | | * | | * | | * | | * | | * | | | 30 |
| Экзамен | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 |
| Всего по аттестации. | | | | | | | | 30 | | | | | | | | 30 | 60 |
| Итого | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 |

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Современное сварочное оборудование» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

| Наименование темы СРСП | Цель занятия | Форма проведения занятия | Содержание задания | Рекомендуемая литература |
|--|---|---|---|-----------------------------|
| Введение. Классификация и требования к сварочному оборудованию | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение сущности процесса РДС, видов соединений, разделки кромок под сварку | [1] стр.7-11, ГОСТ 5264-80 |
| Автоматизация сварочных процессов. Основные типы систем автоматического регулирования. | Углубление знаний по данной теме, приобретение навыков расчета режимов сварки | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение техники выполнения швов в различных положениях. Определение режимов сварки. Сварка угольным электродом | [1] стр.17-40, ГОСТ 5264-80 |

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| Инверторные источники питания для сварки | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение составов покрытий электродов, технологий изготовления электродов | [1] стр.92-114 |
| Полуавтоматы для дуговой сварки в защитных газах. | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение технологии, материалов и оборудования для сварки под флюсом | [1] стр.32-44 |
| Установки для аргонодуговой сварки. | Приобретение навыков расчета режимов сварки под флюсом | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение методики расчета режимов сварки под флюсом | [1] стр.192-198, ГОСТ 8713-79 |
| Автоматы для дуговой сварки и наплавки под флюсом | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение оборудования для сварки в защитных газах и сварочных материалов | [1] стр.44-62 |
| Автоматы для дуговой сварки и наплавки в защитных газах | Приобретение навыков расчета режимов сварки | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение методики расчета режимов сварки в защитных газах | [1] стр.185-192, ГОСТ 14771-76 |
| Оборудование для электрошлаковой сварки | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение сущности ЭШС, оборудования для ЭШС, оснастки и материалов | [7] стр.13-44,179-242 |
| Машины контактной сварки | Приобретение навыков расчета режимов ЭШС | Решение задач по расчету режимов | Изучение приемов выполнения швов с помощью ЭШС и методики расчета режимов | [1] стр. 72-74, [7] стр. 243-284, ГОСТ 15164-78 |
| Роботы для дуговой и контактной сварки | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение сущности технологий наплавки деталей, наплавочных материалов и оборудования | [2] стр. 694-750 |
| Оборудование для лазерной сварки | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету | Изучение технологии и материалов для сварки конструкционных | [1] стр. 222-229 |

| | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| | | режимов сварки | углеродистых сталей - | |
| Оборудование для сварки и резки в космосе и под водой | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение технологии сварки и материалов для сварки легированных сталей | [1] стр. 250-278 |
| Оборудование для газовой резки | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение технологии холодной и горячей сварки чугуна и сварочных материалов | [1] стр.327-338 |
| Оборудование для плазменной резки | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение технологических особенностей и материалов для сварки алюминия, титана | [1] стр.351-360, [11] стр.292-325 |
| Оборудование для лазерной резки | Углубление знаний по данной теме | Решение задач по расчету режимов сварки | Изучение технологических особенностей и материалов и её сплавов и других тяжелых металлов | [1] стр.346-349, [11] стр.-359-390 |

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

| Вид контроля | Цель и содержание задания | Рекомендуемая литература | Продолжительность выполнения | Форма контроля | Срок сдачи |
|--|---|--------------------------|------------------------------|----------------|------------|
| | Углубить знания по технологии и электродам для ручной дуговой сварки | [1, 2, 4] | 2 недели | текущий | 2 неделя |
| | Углубить знания по технологии, оборудованию и материалам для сварки под флюсом | [1, 2, 4, 8] | 3-5 недели | текущий | 5 неделя |
| | Углубить знания по технологии, оборудованию и материалам для ручной, механизированной сварки в среде защитных газов | [1-4, 6, 8] | 6-8 недели | рубежный | 7 неделя |
| Изучение технологии электрошлаковой сварки | Углубить знания по технологии, оборудованию и материалам для электрошлаковой сварки | [1-4, 7] | 9-10 недели | текущий | 10 неделя |
| Изучение | Углубить знания по | [1-4, 7,9,10] | 11-13 | текущий | 13 |

| | | | | | |
|---|--|---|-------------------|----------|---------------|
| технологии наплавки сталей и чугунов | технологии и материалам для сварки сталей и чугунов | | недели | | неделя |
| Изучение технологии сварки цветных металлов | Углубить знания по технологии и материалам для сварки цветных металлов | [1-4, 11] | 14 неделя | рубежный | 14 неделя |
| Экзамен | Проверка усвоения материала дисциплин | Вся рекомендуемая основная и дополнительная литература, конспект лекций | 2 контактных часа | итоговый | Период сессии |

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

| Ф.И.О. автора | Наименование учебно-методической литературы | Издательство, год издания | Количество экземпляров | |
|--|---|--|------------------------|------------|
| | | | В библиотеке | На кафедре |
| Основная литература | | | | |
| 1. Милютин В.С. | Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением. | М.: Академия, 2010.- 368 с. | 3 | 1 |
| 2. Чернышов Г.Г. | Технология электрической сварки плавлением.– | М.: Академия, 2006.- 448 с. | 5 | 1 |
| 3. Куликов В.И. | Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки. - | Минск: Экоперспектива, 2003. - 415 с. | 2 | 1 |
| 4. Гладков Э.А. | Управление процессами и оборудованием при сварке.– | М.: Академия, 2006.- 432 с. | 5 | 1 |
| 5. Под ред. В.В. Фролова | Специальные методы сварки и пайки | М.: Интерметинжиниринг, 2003. – 184 с. | 2 | 1 |
| 7. Банов М.Д., Масаков В.В., Плюснина Н.П. | Специальные способы сварки и резки | М.: Академия, 2009.- 208 с. | 2 | 1 |

| | | | | |
|---|--|---|----|---|
| 6. Милютин В.С., Шалимов М.П., Шанчуров С.М. | Источники питания для сварки. | М.: Айрис-пресс, 2007. -384 с. | 2 | 1 |
| 7. Messler R.W. | Principles of Welding. Process, Physics, Chemistry and Metallurgy.– | WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Troy, NY, 2000. - 662 p. | - | 1 |
| 8. Killing R. | Welding processes and thermal cutting | . – Düsseldorf: Verlag für Schweißen und Verwandte Verfahren, DVS-Ver., 2001.- 199 p | - | 1 |
| Дополнительная литература | | | | |
| Алешин Н.П., Чернышев Г.Г. | Сварка. Резка. Контроль. Справочник в 2- х томах | Машиностроение, 2004 | 14 | 2 |
| Kononenko V.Y. | Technologies of underwater wet welding and cutting. – | Kiev: E.O. Paton Electric Welding Institute, 2006. - 155 p. | - | 1 |

Тематика письменных работ по дисциплине

Введение. Классификация и требования к сварочному оборудованию
Автоматизация сварочных процессов. Основные типы систем автоматического регулирования.

Инверторные источники питания для сварки

Полуавтоматы для дуговой сварки в защитных газах.

Установки для аргонодуговой сварки.

Автоматы для дуговой сварки и наплавки под флюсом

Автоматы для дуговой сварки и наплавки в защитных газах

Оборудование для электрошлаковой сварки

Машины контактной сварки

Роботы для дуговой и контактной сварки

Оборудование для лазерной сварки

Оборудование для сварки и резки в космосе и под водой

Оборудование для газовой резки

Оборудование для плазменной резки

Оборудование для лазерной резки

Список основной литературы

1. Милютин В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением.- М.: Академия, 2010.- 368 с.
2. Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением.– М.: Академия, 2006.- 448 с.
3. Куликов В.И. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки. - Минск: Экоперспектива, 2003. - 415 с.
4. Гладков Э.А. Управление процессами и оборудованием при сварке.– М.: Академия, 2006.- 432 с.
5. Специальные методы сварки и пайки / Под ред. В. В. Фролова - М.: Интермет Инжиниринг, 2003. – 184 с.
6. Милютин В.С. Источники питания для сварки. – М.: Айрис-пресс, 2007. -384 с.
7. Банов М.Д., Масаков В.В., Плюснина Н.П. Специальные способы сварки и резки. – М.: Академия, 2009. – 208 с.
8. Messler R.W. Principles of Welding. Process, Physics, Chemistry and Metallurgy.–WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Troy, NY, 2000. - 662 p.
9. Killing R. Welding processes and thermal cutting. – Düsseldorf: Verlag fur Schweißen und Verwandte Verfahren, DVS-Ver., 2001. - 199 p.

Список дополнительной литературы

10. Сварка. Резка. Контроль. Справочник. В 2-х томах / Под общ. ред. Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышова. – М.: Машиностроение, 2004.
11. Kononenko V.Y. Technologies of underwater wet welding and cutting. – Kiev: E.O. Paton Electric Welding Institute, 2006. - 155 p.
12. Каталог сварочного оборудования фирмы ESAB (Швеция) – 2015г.
13. Каталог сварочного оборудования и материалов фирмы LINCOLN ELECTRIC (США) – 2015г.
14. Каталог сварочного оборудования фирмы EWM (Германия) – 2015г.
15. Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Раздел 4. Расчет и конструирование машин. Том 4-6. Оборудование для сварки. Под общ. ред. Б.Е. Патона. М.: Машиностроение.- 2000г.