МИНИСТРЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Инноватика и менеджмент качества»

Секция «Технология и автоматизация сварочного производства»

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания и задания к контрольной работе
для студентов заочной формы обучения
по специальности 150202.65
и направления подготовки 150707.62

Курган 2013

Кафедра: «Инноватика и менеджмент качества»

Секция: «Технология и автоматизация сварочного производства»
Дисциплина: «Методология научных исследований» (специальность 150202.65, направление подготовки 150707.62)

Составил: канд. техн. наук, доц. Т.П. Сорогина.

Утверждены на заседании кафедры «28» августа 2012 г.

Рекомендованы методическим советом университета «31» октября 2013 г.

ВВЕДЕНИЕ

Наука является непосредственной производительной силой общества. Промышленное развитие народного хозяйства страны немыслимо без решения проблем сварочной науки. Решение любой задачи, проблемы связано с необходимостью проведения научно-исследовательской работы (НИР). Поэтому современный инженер должен обладать передовой методологией проведения научных исследований, которая сложилась в мировой практике. Решению этой задачи способствует курс «Методология научных исследований».

Цель изучения курса – показать роль сварочной науки в развитии народного хозяйства страны, организацию и методику выполнения научно-исследовательских работ, а также дать практические навыки в подготовке и проведении экспериментов в области сварочного производства.

Задачи данного курса:

- выработка представлений о научном подходе к решению конкретных инженерных задач,
- привитие навыков творческой работы с научно-технической литературой по изучаемому вопросу с анализом и обобщеньем собранных данных для формирования представлений о цели и путях решения поставленной задачи исследования,
- ознакомление с выбором и разработкой методики проведения исследований, включая подбор экспериментального оборудования, планирование эксперимента и использование вычислительной техники,
- изучение оборудования и аппаратуры для исследований в области сварки с оценкой точности измерений,
- получение навыков в подготовке и проведении экспериментальных исследований, обработке и обобщении их результатов,
- ознакомление с требованиями к оформлению результатов исследования в виде научно-технического отчета, публикации или диссертации.

Курс научит:

–составлять литературный обзор по поставленной задаче и правильно оценить состояние изучаемого вопроса,

- разрабатывать методику проведения исследований,
- подготавливать и проводить научный эксперимент,
- обрабатывать результаты экспериментов, сопоставлять их с известными фактами и делать научные и практические вывода,
- оформлять результаты НИР.

Курс базируется на знании физики, химии, высшей математики, сопротивления материалов, материаловедения, электротехники. Материал курса может быть использован в курсовом и дипломном проектировании.

1 НАУКА В СВАРКЕ

1.1 Знакомство с содержанием и литературой по курсу. Характеристика связи науки с производством. Задачи сварочной науки в развитии народного хозяйства страны. Структура и организация научных учреждений России. Подготовка и распределение научных кадров.

1.2 Методические указания

Изучить раздел 1.1 по литературе [1-4]. Особое внимание обратить на нерешенные задачи в области сварочного производства.

1.3 Вопросы для самопроверки:

1) какие задачи стоят в области экспериментального изучения процессов сварки?

2) дайте характеристику структуры НИИ.

3) какие существуют в нашей стране формы подготовки кадров высшей квалификации?

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Цель и задачи научных исследований. Методика выбора тем и метода исследования. Структура НИР. Основные этапы выполнения НИР.

2.2 Методические указания

Раздел 2.1 можно изучить по литературе [1; 3; 5]. Необходимо обратить внимание на единство цели и задач научных исследований, их формулировку. Оценить критерии выбора метода исследования. Применительно к составным частям НИР обратить внимание на особенности их построения и четкость формулировок. Рассмотреть процесс выполнения НИР, назначение и роль этапов.

2.3 Вопросы для самопроверки:

1) приведите пример решаемых задач для достижения поставленной цели.

2) что понимается под целью и задачами исследования?

3) что входит в методику исследования?

4) из каких основных частей состоит НИР?

5) дайте принципиальную схему этапов выполнения НИР.

3 ПОИСК НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

3.1 Источники научной информации. Служба научно-технической информации в России. Методология информационного поиска и обработки информации,

3.2 Методические указания

Данный раздел можно изучить по литературе [1; 3; 4; 6; 7; 8]. Изучить виды источников научной информации. Особое внимание уделить специальным видам технических изданий, периодическим и непериодическим изданиям, а также вторичным документам. Ознакомиться с

общегосударственной службой научно-технической информации. Обратить пристальное внимание на методику информационного поиска и проработки информации.

3.3 Вопросы для самопроверки:

1) какие источники информации относятся к первичным и вторичным документам?

2) к каким изданиям относятся патентная документация, монографии, сборники, переводы и журналы?

3) какую функцию выполняет ВИНИТИ?

4) какие существуют виды информационного поиска?

5) в какой последовательности осуществляется информационный поиск и обрабатываются их результаты.

4 ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

4.1 Методы и средства измерений. Погрешности измерений и способы их оценки. Методы планирования эксперимента. Математическая теория планирования эксперимента.

4.2 Методические указания

Для изучения планирования эксперимента рекомендуется литература [1; 3; 4; 9-12]. В данном разделе обратить особое внимание на обоснование выбора метода и средств измерений для физического эксперимента. Рассмотреть вопросы метрологического обеспечения эксперимента, возможности снижения погрешностей измерения и их оценки. При рассмотрении методов планирования наибольшее внимание уделить математическому методу с регрессионным и статистическим анализами получаемых результатов исследования.

4.3 Вопросы для самопроверки:

1 Что такое метрология?

2 Какие метрологические требования предъявляются к измерительным средствам ?

3 В чем заключаются правила выбора метода и средств измерений?

4 Какие могут возникать погрешности при измерениях и как осуществляется их оценка?

5 Какую роль играет матрица планирования эксперимента и уравнение регрессии?

5 ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

5.1 Измерение температур нагрева и скоростей охлаждения металла при сварке. Определение напряжений и деформаций в сварных соединении. Оценка накопления усталостных повреждений в сварных соединениях деталей машин и конструкций.

5.2 Методические указания

Для проработки данного раздела можно воспользоваться литературой [4, 13, 14]. Главная задача заключается в ознакомлении с современными методами и средствами исследования прочности сварных соединений, а также техникой проведения эксперимента. Особое внимание уделить граничным условиям применимости методов и средств измерений и решаемых с их помощью научных и практических задач.

5.3Вопросы для самопроверки:

1) какие существуют способы и средства измерения температуры?

2) как измеряют температуру при сварке?

3) какими методами определяют напряжения и деформации? Их задачи и области применимости.

4) что может служить критерием оценки накопления усталостных повреждений в сварных соединениях.

6 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

6.1 Способы представления полученных результатов. Метод графической и аналитической обработки. Методы подбора эмпирических формул. Аппроксимация, интерполяция, экстраполяция и статистическая обработка результатов эксперимента. Применение вычислительной техники.

6.2 Методические указания

Обработку результатов эксперимента можно изучить по литературе [1; 4; 15]. Изучить требования к обработке результатов эксперимента. Особое внимание уделить анализу полученных результатов и рациональному способу их представления. Установить необходимую точность и способ обработки опытных данных. Обратить внимание на формулировку выводов.

6.3 Вопросы для самопроверки:

1) в чем заключается предварительная и окончательная обработка опытных данных?

2) как устанавливается точность обработки результатов?

3) какие требования предъявляются к построению графиков и подбору формул?

4) с какой целью и как осуществляют статистическую обработку результатов эксперимента?

5 как делаются выводы по работе?

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

7.1 Способы оформления результатов. Требования к их оформлению. Оценка эффективности НИР.

7.2 Методические указания

Данный раздел можно изучить по литературе [4, 16]. При оформлении результатов исследования особое внимание уделить структуре отчета, четкой и логической последовательности изложения материала работы. Изучить требования к оформлению научно-технической документации. Ознакомиться с методами оценки эффективности НИР.

7.3 Вопросы для самопроверки:

1 Какие разделы входят в структуру отчета по НИР?
2 Какая разница в оформлении тезисов и статьи?
3 Как оформляются таблицы и графики результатов эксперимента?
4 Как выражается научный и технический эффект НИР?
5 Какие существуют показатели экономического эффекта НИР?

8 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

1 Измерение основных электрических параметров при сварке (наплавке).

2 Основы метода металлических пленок (для измерения напряжений, деформаций и накопления усталостных повреждений в сварных соединениях).

9 СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

9.1 Дать письменные ответы на вопросы одного из следующих вариантов:

Вариант I

1 Система патентной информации в РФ.
2 Этапы выполнения НИР.
3 Техника измерения температур при сварке.

Вариант 2

1 Цель и задачи научных исследований.
2 Требования к оформлению НИР.
3 Пассивный метод планирования эксперимента.

Вариант 3

1 Методика поиска патентной информации.
2 Структура метода исследования.
3 Метрологическое обеспечение эксперимента.

Вариант 4

1 Источники научно-технической информации.
2 Анализ уравнения регрессии.
3 Оценка точности обработки результатов эксперимента.

Вариант 5

1 Значение патентной информации.
2 Виды, классификация и структура НИР.
3 Статистический анализ результатов математического планирования эксперимента.

Вариант 6

1 Первичная документация информационного поиска.
2 Требования к составлению разделов НИР.
3 Анализ результатов исследования.

Вариант 7

1 Задачи сварочной науки.
2 Службы научно-технической информации в РФ.

3 Методика проведения эксперимента.

Вариант 6
1 Структура и организация научных учреждений в РФ.
2 Техника обработки результатов эксперимента.
3 Оценка эффективности НИР.
Вариант 9
1 Подготовка научных кадров высшей квалификации.
2 Вторичные документы информационного поиска.
3 Статистический анализ математического планирования эксперимента.
Вариант 10
1 Методы исследований напряжений.
2 Особенности построения математической матрицы планирования эксперимента.
3 Правила оформления таблиц и графиков.
Вариант 11
1 Методика информационного поиска.
2 Уравнение регрессионной модели и его анализ.
3 Структура отчета НИР.
Вариант 12
1 Обработка результатов информационного поиска.
2 Методы и средства измерений.
3 Статистическая обработка результатов исследования.
Вариант 13
1 Правила выбора метода исследования.
2 Методы измерения напряжений и деформаций в сварных соединениях.
3 Содержание выводов НИР.
Вариант 14
1 Оформление результатов информационного поиска.
2 Методы обработки результатов эксперимента.
3 Способы оценки погрешности измерений.
Вариант 15
1 Планирование эксперимента.
2 Математический метод планирования эксперимента.
3 Способы представления результатов исследования.

9.2 Методические указания

Все ответы должны быть четкими, подробными и содержать ссылки на используемую литературу.

Текстовую часть целесообразно дополнять схемами и рисунками, если есть в этом необходимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Грушко, И. М. Основы научных исследований [Текст] / И. М. Глушко, В. М. Сиденко. – Киев : Вища школа, 1983. – 224 с.

2 Основы научных исследований / под ред. В. И. Крутова. – М. : Высшая школа, 1989. – 399 с.

3 Бабуров, Э. Ф. Основы научных исследований [Текст] / Э. Ф. Бабуров, Э. Л. Куликов, В. К. Мыригодов. – Киев : Вища школа, 1988. – 230 с.

4 Основы научных исследований и техника эксперимента / А. М. Попков [и др.]. – Челябинск : ЧПИ, 1989. – 126 с.

5 Юдин, Э. Г. Системный подход и принцип деятельности [Текст] / Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1991. – 271 с.

6 Универсальная десятичная классификация [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 1983. – 248 с.

7 Кара-Мурза, С. Г. Проблемы организации научных исследований [Текст] / С. Г. Кара-Мурза. – М. : Наука, 1981. – 208 с.

8 Справочник научного работника / А. Р. Мацюк [и др.]. – Киев : Наукова думка, 1989. – 238 с.

9 Левшина, Е. С. Измерительные преобразователи [Текст] / Е. С. Левшина. – Л. : Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.

10 Свешников, А. А. Основы теории ошибок [Текст] / А. А. Свешников. – Л. : Изд-во Ленинград ун-та, 1972. – 125с.

11 Спиридонов, А. А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов [Текст] / А. А. Спиридонов. – М. : Машиностроение, 1981. – 184 с.

12 Налимов, В. В. Теория эксперимента [Текст] / В. В. Налимов. – М. : Наука, 1971. – 207 с.

13 Судник, В. А. Методы исследования сварочных процессов [Текст] / В. А. Судник, В. А. Ерофеев. – Тула : ТПИ, 1980. – 98 с.

14 Сварка в машиностроении [Текст] : справочник : в 4 т. / под ред. Г. А. Николаев [и др.]. – М. : Машиностроение, 1979. – 512 с.

Горячев В.И. Основы научных исследований. – Калинин : КГУ, 1982. – 80с.

15 ГОСТ 7.32.61. Правила оформления отчетов и технической документации [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 48 с.

Электронные ресурсы

1 Сварка и все о ее технологии, схемах, типах и сварочном оборудовании: офиц. сайт, 2012. URL: http:// websvarka.ru/ (дата обращения 30.03.2012).

2 Введение в основы сварки : учебное пособие / В. И. Васильев, Д. П. Ильященко, Н. В. Павлов. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 317 с. URL: http://window.edu.ru/resource/797/77798 (дата обращения: 30.03.2012).

3 Марочник сталей и сплавов [Электронный ресурс]: Информационно-поисковая система «Ника» / В. М. Никитин, С. И. Казаков. – Курган, 2002. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM): col. – Систем. требования: Pentium II, 256 Мб ОЗУ; MS Windows 95. – Загл с контейнера. – (в кор.).

Сорогина Татьяна Петровна

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания и задания к контрольной работе
для студентов заочной формы обучения
по специальности 150202.65
и направления подготовки 150707.62

Редактор Е. А. Могутова

Подписано в печать 24.01.14 Формат 60x84 1/16
Печать цифровая Усл.печ.л. 0,75 Уч.-изд.л. 0,75
Заказ 27 Тираж 30 Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.