

ОМНБ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
машиностроительных и химических технологий

 П.А. Саблин

«20» 04 2020.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Сварка специальных сталей и сплавов

| | |
|--|---|
| Направление подготовки | 15.03.01 Машиностроение |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Оборудование и технология сварочного производства |
| Квалификация выпускника | бакалавр |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | 2020 |
| Форма обучения | очная |
| Технология обучения | традиционная |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 4 | 7 | 4 |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Экзамен -7 семестр, РГР-7-семестр | Кафедра ТСМП - Технология сварочного и металлургического производства |

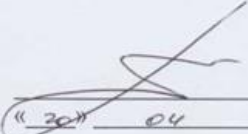
Комсомольск-на-Амуре 2020

Разработчик рабочей программы
профессор, канд.техн наук, профессор


« 20 » 04 20 20г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТСМП


« 20 » 04 20 20г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Сварка специальных сталей и сплавов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «№ 957 от 03.09.2015», и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование и технология сварочного производства» по направлению «Машиностроение».

| | |
|------------------------------------|--|
| Задачи дисциплины | Дать студенту подготовку по научному подходу к выбору принципиальной технологии сварки специальных сталей, работающих при высоких и низких температурах, в условиях нейтронного облучения, коррозии, ударно-усталостного нагружения и других экспериментальных условиях. |
| Основные разделы / темы дисциплины | Сварка высоколегированных и разнородных сплавов |

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Сварка специальных сталей и сплавов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|--|--|---|---|
| | Перечень знаний | Перечень умений | Перечень навыков |
| «ПК14» способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | З1(ПК-14-6)Знать: О прогрессивных методах реализации техпроцессов изготовления сварных конструкций | У1(ПК-14-)Уметь: Определять и управлять факторами технологических операций, увеличивающих эффективность изготовления и качество изделия | Н1(ПК-14-6) Владеть: Навыками участия в технологическом процессе в качестве помощника оператора сварочной установки |

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сварка специальных сталей и сплавов» изучается на 4 курсе(ах) в 7 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока «Дисциплины (модули)» и относится к Дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.05.01.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: Теория сварочных процессов, Материаловедение, Контроль и управление технологическими процессами сварки.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Сварка специальных сталей и сплавов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад.час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

| Объем дисциплины | Всего академических часов |
|---|----------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего | 64 |
| В том числе: | |
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками) | 32 |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) | 32 |
| Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 44 |
| Промежуточная аттестация обучающихся – « <i>Экзамен 7 семестр</i> », | 36 |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам(разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | |
|---|--|-----|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | СРС |
| | | |

| | Лекции | Семинар-ские (практические занятия) | Лабораторные занятия | |
|--|-----------|-------------------------------------|----------------------|-----------|
| Раздел 1 Сварка высоколегированных и разнородных сплавов | | | | |
| Тема1: Введение. Основные сведения о специальных сталях | 4 | | | |
| Тема2: Влияние легирующих элементов на процессы, протекающие в сталях при сварке. | 4 | | | |
| Тема3: Свариваемость легированных сталей. Горячие и холодные трещины в сварных соединениях | 4 | | | |
| Тема4: Сварка жаропрочных перлитных сталей. Технология сварки и свойства сварных соединений | 4 | | | |
| Тема5: Сварка аустенитных хромоникелевых сталей. Межкристаллитная коррозия и охрупчивание металла сварного соединения | 8 | | | |
| Тема6: Сварка разнородных сталей. Образование и строение зоны сплавления | 4 | | | |
| Тема7: Сварка сплавов на никелевой и титановой основе | 4 | | | |
| Тема:1 Исследование влияния хрома на жаростойкость сварных швов | | 4 | | |
| Тема:2 Исследование влияния термообработки на структуру перлитных сталей. | | 6 | | |
| Тема:3 Определение критической температуры хрупкости перлитных сталей | | 6 | | |
| Тема:4 Исследование размеров зерна в ЗТВ ферритной стали | | 6 | | |
| Тема:5 Расчёт режимов сварки с полиморфным превращением | | 6 | | |
| Тема:6 Определение стойкости сталей к образованию трещин | | 4 | | |
| Тема: Технологический процесс сварки специальных сталей (марка, способ сварки) (РГР) | | | | 44 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | | | | 36 |
| ИТОГО по дисциплине в 1-м семестре | 32 | 32 | | 80 |

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| Компоненты самостоятельной работы | Количество часов |
|--|------------------|
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 12 |
| Подготовка к занятиям семинарского типа | 3 |
| Подготовка и оформление «РГР» | 39 |

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Сварка в машиностроении. Справочник. Т.2 / Под ред. А.И. Акулова // М.: Машиностроение, 1978, 462с.
2. Материаловедение / Под общ. ред. Арзамасова Б.Н. М.: Машиностроение, 1986.
3. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б.Е. Патона, М.: Металлургия, 1974, 767с.
4. Металловедение и термическая обработка стали. Справочник в трех томах под ред. М.Л.Бернштейна и А.Г.Рахштадта, М.: Металлургия, 1983.
5. Теория сварочных процессов: учеб. для вузов. / Под ред. В.В. Фролова. – М.: Высш. шк., 1998. – 559 с.
6. Петров Г.Л., Тумарёв А.С. Теория сварочных процессов (с основами физической химии): учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 1997.– 392 с.
7. Багрянский К.В., Добротина З.А., Хренов К.К. Теория сварочных процессов: учеб. для вузов. – Киев: Выща шк., 1996. – 424 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Лившиц Л.С., Хакимов А.Н. Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений // М.: Машиностроение, 1989, 336с.
2. Грабин В.Ф. Металловедение сварки плавлением // Киев: Наукова думка, 1982, 416с.
3. Гуляев А.П. Металловедение // М.: Металлургия, 1986, 437с.
4. Теория сварочных процессов: Учеб. для вузов по спец. «Оборудование и технология сварочного производства»/ В. Н. Волченко, В. М. Ямпольский, В. А. Винокуров и др.; Под ред. В. В. Фролова. — М.: Высш. шк., 1988. 559 с: ил
5. **Теория сварочных процессов** : учебник для вузов / [В. М. Неровный и др.] ; под ред. В. М. Неровного. — 2-е изд., перераб. и доп. —Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 702, с. : ил.
6. Петров Г.Л., Тумарёв А.С. Теория сварочных процессов (с основами физической химии): учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 1997.– 392 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

| Наименование издания | Форма издания (печатный или электронный ресурс) | Доступ ресурса |
|------------------------|--|--------------------------------|
| Сварочное производство | www.ic-im.ru/info/svarochnos_izvodstvo_ | свободный доступ сети Интернет |

| | | |
|-----------------------|--|--------------------------------|
| Сварка и диагностика | www.svarka.naks.ru | свободный доступ сети Интернет |
| Автоматическая сварка | www.nas.gov.ua/pwj | свободный доступ сети Интернет |

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Нет данных

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля)

1. <http://www.knastu.ru/forstudtns/library/digital-resources.html> , сайт внутреннего доступа <http://192.168.24.259/>

8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО | Реквизиты |
|------------------|-------------|
| Microsoft Office | Power Point |
| | Exsel |

9. Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

1. Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций... и т.д.

2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

3. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

а. Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование |
|-----------------------------|--|--|
| 223-2а с выходом в интернет | Лаборатория металлургических процессов | 3 персональный ЭВМ; 1 экран с проектором 1 электронная доска, |
| 227 | Технологии сварочных процессов | стенды для выполнения лабораторных работ |
| !06-2 | Лаборатория материаловедения | Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро200 |

б. Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (проектор, экран, компьютер, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1 Влияние легирующих элементов на процессы, протекающие в сталях при сварке (40 слайдов)

2 Сварка жаропрочных перлитных сталей (30 слайдов)

3 Всего 11 презентаций по темам лекций.

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория №227, оснащенная современным оборудованием:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 219 корпус №2).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и ре-

флексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Лист регистрации изменений к РПД

На 20__/20__ учебный год

| №п/п | Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения | Количество страниц изменения | Подпись автора РПД |
|------|---|------------------------------|--------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 6 | | | |
| | | | |
| | | | |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Сварка специальных сталей и сплавов»

| | |
|--|---|
| Направление подготовки | 15.04.01 «Машиностроение» |
| Направленность (профиль) образовательной программы | «Оборудование и технология сварочного производства» |
| Квалификация выпускника | «бакалавр» |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | «2020» |
| Форма обучения | «очная» |
| Технология обучения | традиционная |

| | | |
|------|---------|--------------------|
| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
| «4» | «7» | «4» |

| | |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| «Экзамен», «РГР» | Кафедра «Технология сварочного и металлургического производства» |

¹В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|--------------------------------|---|-----------------|------------------|
| | Перечень знаний | Перечень умений | Перечень навыков |
| Профессиональные | | | |
| ПК14 | З1(ПК-14-6) | У1(ПК-14-6) | Н1(ПК-14-6) |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|--|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Лекции Тема: 1...7 | З1(ПК-14-6) | Тесты по основным темам дисциплины | 60-70% правильных ответов - зачтено |
| Лаб/раб Тема: 1...6 | У1(ПК-14-6) | Тесты по лабораторным работам | 60-70% правильных ответов - зачтено |
| | Н1(ПК-14-6) | «РГР» | |

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|----------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|
| «7» семестр <i>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</i> | | | | |
| | «РГР» | в текущем семестре | 40 | зачтено |
| | «Контр» | в течении семестра | 20 | зачтено |
| Текущий контроль: | | - | 60__ баллов | - |
| | «Экзамен» | | 30 | оценка |
| Экзамен: | | - | 30__ баллов | - |
| ИТОГО: | | - | 90__ баллов | отлично |
| Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недо- | | | | |

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|--|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | статочный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень) | | | |

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

«Контр» Варианты тестов:

Вопрос №1: Какая фаза структуры металла сварного шва называется карбидом?

Варианты ответов:

- 1) химическое соединение металла с металлом;
- 2) химическое соединение металла с углеродом;
- 3) химическое соединение металла с азотом

Вопрос №2: Какая причина повышенного разбрызгивания капель металла при сварке в углекислом газе?

Варианты ответов:

- 1) высокое значение величины поверхностного натяжения на границе газ металл;
- 2) малое значение этого показателя;
- 3) высокая плотность сварочного тока.

Вопрос №3: Чем отличается сварочный шлак от флюса?

Варианты ответов:

- 1) ничем не отличается;
- 2) отличается температурой затвердевания;
- 3) шлак жидкий, а флюс твердый

Вопрос №4: Модифицирование металла сварного шва это:

Варианты ответов:

- 1) измельчение его структуры;
- 2) изменение его фазового состава;
- 3) повышение его твердости.

Вопрос №5: Какие стали называют низколегированными?

Варианты ответов:

- 1) количество легирующих элементов не превышает 5 %;
- 2) теплоустойчивые (12ХМ, 20ХН, 20ХМФ);
- 3) количество легирующих элементов не превышает 10 %;

Вопрос №6: Какие стали называют среднелегированными?

Варианты ответов:

- 1) количество легирующих элементов составляет 5...10 %;
- 2) конструкционные (30ХГСНД, 30ХН2МФА);
- 3) количество легирующих элементов не превышает 20 %;

Вопрос №7: Какие стали называют высоколегированными?

Варианты ответов:

- 1) количество легирующих элементов составляет от 10 до 55 %;
- 2) сплавы на железоникелевой основе

- 3) жаростойкие (окалиностойкие), способные сопротивляться окисляющему действию рабочей среды при $T > 500\text{ }^{\circ}\text{C}$

Вопрос №8: Феррит (Ф) это:

Варианты ответов:

- 1) Твердый раствор внедрения углерода в γ -железе;
- 2) Твердый раствор внедрения углерода в α -железе (также и δ -железе);
- 3) Растворимость углерода (С), 0,02% при $723\text{ }^{\circ}\text{C}$

Вопрос №9: Аустенит (А) это:

Варианты ответов:

- 1) Твердый раствор внедрения углерода в α -железе (также и δ -железе);
- 2) Растворимость углерода (С), 2,14 при $1130\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 3) Пересыщенный твердый раствор С в α -железе

Вопрос №10: Мартенсит (М) это:

Варианты ответов:

- 1) Хрупкая, твердая фаза ($\text{HRC} \geq 60$);
- 2) Пересыщенный твердый раствор С в α -железе;
- 3) Соединение С с одним или несколькими металлами

Вопрос №11: Цементит (Ц) это:

Варианты ответов:

- 1) Хрупка, твердая, слабомагнитная фаза (65 HRC);
- 2) Химическое соединение железа с углеродом (карбид железа), Fe_3C ;
- 3) Соединение С с одним или несколькими металлами

Вопрос №2 Как влияют ЛЭ на растворимость углерода в аустените?

Варианты ответов:

- 1) Большинство ЛЭ уменьшают растворимость углерода в аустените при всех температурах;
- 2) Большинство ЛЭ увеличивают растворимость углерода в аустените;
- 3) ЛЭ снижают температуру A_{c1} и содержание углерода в эвтектоиде

«РГР» Технологический процесс сварки специальных сталей

В работе необходимо описать свойства для двух марок сталей (варианты задания см таб.) привести на основании изучения литературных данных по каждой марке стали ее химический состав, химические, физические и механические свойства, указать в каких областях машиностроения получили наибольшее применение эти стали.

Необходимо также подобрать состав и марку электродов и выбрать с обоснованием оптимальный способ и режим сварки ($I_{\text{св}}$, $U_{\text{св}}$, $v_{\text{св}}$) и указать возможные дефекты сварного шва.

Ответить на вопросы, номер варианта задания приведен в таблице.

Таблица - Варианты заданий

| Номер варианта | Сталь №1 | Сталь №2 | Номера контрольных вопросов |
|----------------|-----------|-------------|-----------------------------|
| 1 | 15X12ВНМФ | 08X18Н10 | 1,17,33 |
| 2 | 08X17Т | 12X18Н2Т | 2,18,34 |
| 3 | 15X25 | 20X23Н8 | 3,18,35 |
| 4 | 12X17 | 12X22Н5Т | 4,20,36 |
| 5 | 09X16Н4Б | 08X20Н14С2 | 5,21,37 |
| 6 | 40X13 | 10X14Г14Н4Т | 6,22,38 |
| 7 | 30X13 | X16Н9М2 | 7,23,39 |
| 8 | 14X17Н2 | 20X23Н18 | 8,24,40 |
| 9 | 15ХНМФ | X16Н9М2 | 9,25,41 |

| | | | |
|----|--------|-------------|----------|
| 10 | 12X13 | 03X16H15M3 | 10,26,42 |
| 11 | 20X13 | 45X14H14B2M | 11,27,43 |
| 12 | 0X13 | X17AГ14 | 12,28,44 |
| 13 | X17 | 0X23H28M2T | 13,29,45 |
| 14 | X5BФ | X15H35B3T | 14,30,46 |
| 15 | X8BФ | X22H38B3T | 15,31,47 |
| 16 | 12K | 08X18H10T | 16,32,48 |
| 17 | 15K | 110Г13 | 17,33,49 |
| 18 | 20K | 10X18H6Г8 | 18,34,50 |
| 19 | 12XMФ | 10X18Г24 | 19,35,51 |
| 20 | 15X5MФ | 03H3 | 11,26,42 |
| 21 | X | 03H6 | 12,27,43 |
| 22 | XBG | 03H9 | 13,28,44 |
| 23 | 10X13 | X20H80 | 14,29,45 |
| 24 | 10K | X30H70 | 3,18,34 |

3.2 Задания для промежуточной аттестации «Экзамен»

Контрольные вопросы к экзамену

1. По каким показателям классифицируются стали и сплавы?
2. Перечислите структурные составляющие системы Fe–C.
3. Чем отличается аустенит от феррита?
4. Как классифицируются стали по назначению?
5. Каким образом определяется принадлежность стали к структурному классу?
6. Какие формы нестабильности структуры наблюдаются в сталях под действием длительных нагревов?
7. Когда в сталях наблюдается межзеренная деформация?
8. Какими несовершенствами характеризуется сварное соединение?
9. Как распределяются легирующие элементы между ферритом и карбидами?
10. Как влияют легирующие элементы на положение критических точек?
11. Как влияют легирующие элементы на положение C-образной кривой изотермического распада аустенита?
12. Как влияют легирующие элементы на физические свойства сталей?
13. Дайте определение критической температуры хрупкости.
14. Что влияет на кристаллизацию металла сварочной ванны?
15. Как можно регулировать первичную структуру сварного шва?
16. Как влияет режим сварки на степень внутрикристаллической ликвации?
17. Какими факторами определяется сопротивляемость сварного соединения образованию горячих трещин?
18. Какие способы применяются для повышения сопротивляемости сварных соединений образованию горячих трещин?
19. Как влияет химический состав металла шва на процесс образования горячих трещин?
20. Как можно изменить темп деформаций при сварке и пластичность металла шва?
21. Что такое холодная трещина?
22. Какие факторы способствуют образованию холодных трещин?
23. Для чего применяют предварительный подогрев металла?
24. Какой вид термообработки позволяет повысить вязкость сварного соединения?
25. Какие перлитные стали называют жаропрочными?
26. Какие трудности возникают при сварке перлитных жаропрочных сталей.
27. Какие требования предъявляются к сварочным материалам?
28. Какие меры применяют для уменьшения содержания водорода в металле шва?

29. Что такое "отдых" сварных соединений, когда и с какой целью его применяют?
30. Каковы общие рекомендации при сварке хромистых сталей?
31. Назовите основную трудность при сварке хромистой стали и укажите, как с ней бороться.
32. Какие трудности возникают при сварке мартенситно-ферритных сталей?
33. Какие трудности возникают при сварке ферритных сталей.
34. Пути повышения стойкости ферритных сталей против МКК.
35. Почему аустенитные хромоникелевые стали называют металлом атомного века?
36. Как влияет скорость охлаждения на структуру аустенитных сталей?
37. Как избежать появления горячих трещин в сварных соединениях аустенитных сталей?
38. Как уменьшить темп деформаций при сварке?
39. Как можно повысить пластичность металла шва?
40. Для чего в аустенитные стали вводят вторую фазу?
41. Пути устранения МКК в металле шва и околошовной зоне.
42. С какой целью в сварочную ванну вводят твёрдый присадочный материал?
43. Что такое струйный перенос металла?
44. В чём преимущество импульсно-дуговой сварки?
45. В каких случаях применяют сварку разнородных металлов?
46. Как влияет содержание никеля в металле аустенитного шва на ширину хрупких мартенситных прослоек?
47. Что означает понятие "реактивная диффузия"?
48. Как снижается миграция углерода в сварных соединениях?
49. Какими свойствами обладают никелевые сплавы?
50. Какие трудности возникают при сварке никелевых сплавов.
51. Как предотвратить возможность образования горячих трещин в никелевых сплавах?
52. Какие изменения структуры наблюдаются в ЗТВ никелевых сплавов?