

Министерство образования и науки
Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Донецкий национальный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор


(подпись)

А.А.Каракозов

« 31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.01 Технология и оборудование для сварки цветных металлов

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 22.04.02 Металлургия
Направленность (профиль): Металлургия цветных металлов
Программа: магистратура
Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	144(4)	144(4)
Контактная работа (час.), в том числе:	55	12
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	53	114
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	
Контроль (экзамен, час./зачёт)	36	18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Технология и оборудование для сварки цветных металлов» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (профиль Metallurgy цветных металлов) для 2023 года приёма по очной, заочной форме обучения.

Составитель:

Зав. кафедрой «Цветная металлургия и
конструкционные материалы», Доц., к.т.н.

Пасечник С.Ю.

(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Цветная металлургия и конструкционные материалы».

Протокол от «21» 03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy

Протокол от «29» марта 2023 года № 2

Председатель

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Цветная металлургия и конструкционные материалы».

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Цветная металлургия и конструкционные материалы».

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Цветная металлургия и конструкционные материалы».

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с закономерностями образования сварного соединения, технологические особенности сварки различных цветных металлов и их сплавов, методики выбора способа сварки цветных металлов и их сплавов, методы контроля качества сварных соединений цветных металлов и их сплавов.

Целью дисциплины является формирование и закрепление у студентов информации и навыков по технологическим основам сварки цветных металлов и применяемому технологическому оборудованию.

Научить решать технологические проблемы сварки цветных металлов, грамотно выбирать и разрабатывать технологический процесс с обоснованным назначением сварочного оборудования.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- закономерности образования сварного соединения,
- технологические особенности сварки различных цветных металлов и их сплавов,
- методы контроля качества сварных соединений цветных металлов и их сплавов
- принцип работы и устройство применяемого сварочного оборудования.

уметь:

- выбирать способ сварки для конкретного металла, оборудование и материалы для реализации этого способа,
- рассчитать режимы сварки для различных способов сварки, типов швов в различных пространственных положениях,
- использовать способы неразрушающего контроля для аттестации сварных соединений.

владеть:

- методикой выбора способа сварки для конкретного материала и условий;
- методикой выбора технологических режимов для дуговой и электрошлаковой сварки;
- способами определения дефектов сварных соединений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК- 1: Способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования в цветной металлургии;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана ГОУВПО "ДОННТУ" подготовки магистра по направлению 22.04.02 «Металлургия» магистерской программы «Металлургия цветных металлов».

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении

предшествующих дисциплин, полученных при освоении курса программы бакалавриата;

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, будут реализованы студентом при изучении дисциплин: Интернет-технологии, Педагогика высшей школы, Оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях, Использование информационных технологий в отрасли, Технология и оборудование литейного производства черных и цветных металлов, Интеллектуальная собственность, Психология межличностных отношений, Социология труда, Новые и непрерывные сталеплавильные процессы, Информационные технологии в металлургии и материаловедении, Аналитические и экспериментальные исследования в черной и цветной металлургии, Моделирование теплотехнических агрегатов в стандартных инженерных пакетах, Технология и оборудование для получения металлических порошков, Современные процессы разлива металлов, а также в процессе выполнения научно-исследовательских работ, прохождения производственной и преддипломной практики, подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очн / заочн)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ	Лабор.	СР
Тема 1. Технологические особенности создания сварных соединений, классификация способов сварки	18 / 20	6 / -	2 / -	-/-	10 / 20
Тема 2. Технологические особенности сварки легких, тяжелых, редких и тугоплавких металлов и сплавов	38 / 41	14 / 2	6 / 1	-/-	18 / 38
Тема 3. Сварка разнородных металлов: металлургические особенности сварки разнородных металлов, технология сварки плавлением, технология сварки давлением.	27 / 37	8 / 1	5 / -	-/-	14 / 36
Тема 4. Дефекты сварных соединений из цветных металлов и меры их предупреждения и устранения, Методы контроля качества сварных соединений	21 / 22	6 / 1	4 / 1	-/-	11 / 20
Контактная работа (дополнительная)	4 / 6				

Курсовая работа (проект)					-
Итого по видам занятий:	104/120	34 / 4	17/ 2	-	53/ 114
КОНТРОЛЬ	36 / 18				
Итого:	144 / 144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-1	Тема 1-4

3.2. Лекции:

Тема 1. Технологические особенности создания сварных соединений, классификация способов сварки

Содержание темы 1: Классификации и характеристики цветных металлов; Легирование цветных металлов и сплавы на их основе. Сварка как технологический процесс; Классификация процессов; Металлургические процессы при сварке; Сварочные материалы; Краткая характеристика основных способов сварки.

Литература к теме 1: [1],[2],[3],[4], [5]

Тема 2. Технологические особенности сварки легких, тяжелых, редких и тугоплавких металлов и сплавов

Содержание темы 2: *Сварка алюминия:* Металлургические и технологические особенности сварки алюминия. Подготовка к сварке изделий из алюминия и сплавов. Технологические особенности промышленных способов сварки алюминия и сплавов. *Сварка магния:* Металлургические и технологические особенности сварки магниевых сплавов. *Сварка меди:* Металлургические и технологические особенности сварки меди. Подготовка к сварке изделий из меди. Технологические особенности промышленных способов сварки меди и ее сплавов под слоем флюса, незащищенной дугой специальными проволоками; плазменная и микроплазменная сварка меди и ее сплавов. *Сварка никеля:* Металлургические и технологические особенности сварки никеля и его сплавов. Технологические особенности промышленных способов сварки никеля и его сплавов. *Сварка титана и его сплавов:* Металлургические и технологические особенности сварки титана и его сплавов. Подготовка к сварке изделий из титана и его сплавов. Технологические особенности промышленных способов сварки титана и его сплавов неплавящимся электродом; сварка погруженной дугой; *Сварка вольфрама и молибдена:* Металлургические и технологические особенности промышленных способов сварки вольфрама и молибдена.

Литература к теме 2: [1],[2],[3]

Тема 3. Сварка разнородных металлов: металлургические особенности сварки разнородных металлов, технология сварки плавлением, технология сварки давлением.

Содержание темы 3: Металлургические и технологические особенности сварки благородных металлов. Термокомпрессионная сварка. Металлургические особенности соединения разнородных металлов; технология сварки плавлением разнородных металлов. Сварка стали с алюминием и его сплавами. Сварка стали с титаном. Сварка титана с алюминием и его сплавами. Сварка титана с медью. Сварка плавлением алюминия с медью. Сварка тугоплавких металлов с другими металлами.

Литература к теме 3: [1],[2],[3]

Тема 4. Дефекты сварных соединений из цветных металлов и меры их предупреждения и устранения, Методы контроля качества сварных соединений

Содержание темы 4: Коррозионная стойкость сварных соединений цветных металлов. Дефекты сварных соединений. Меры предупреждения пористости. Трещины в сварных соединениях и способы их предотвращения. Радиационные методы контроля. Ультразвуковой метод контроля. Магнитные методы контроля. Контроль герметичности сварных соединений. Капиллярные методы неразрушающего контроля. Разрушающие методы контроля.

Литература к теме 4: [1],[2],[3]

3.3. Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Объем, час. (очн / заочн)	Лит-ра
Классификация и характеристика конструктивных цветных металлов. Физико-химические свойства, области применения цветных металлов. Способы сварки и сварочное оборудование для сварных конструкций из цветных металлов	2 / -	[1],[4], [5]
Сварка лёгких цветных металлов: сварка алюминия; сварка магния. Сварка тяжелых цветных металлов: сварка меди, сварка никеля Сварка тугоплавких цветных металлов;сварка титана, сварка вольфрама, сварка молибдена.	6 / 1	[1],[4], [5]
Сварка благородных цветных металлов: сварка золота, сварка серебра, сварка платины, сварка палладия. Сварка разнородных металлов.	5 / -	[1],[4], [5]
Дефекты сварных соединений из цветных металлов и меры их предупреждения и устранения. Методы контроля качества сварных соединений	4 / 1	[1],[4], [5]
	17/ 2	

3.4. Лабораторные работы

Учебным планом дисциплины «Технология и оборудование для сварки цветных металлов» лабораторный практикум не предусмотрен.

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очн/заочн)
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	18 / 49
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	20 / 28
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	-
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	- / 9
Итого:		53 / 114

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Технология и оборудование для сварки цветных металлов» учебным планом не предусмотрен.

Тематика индивидуального задания связана с написанием обзора по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях, на практических занятиях и должны быть изучены студентом самостоятельно.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену

Электрическая контактная сварка. Оборудование, материалы. Области применения.

Дайте характеристику алюминия с точки зрения свариваемости. Какие факторы влияют на свариваемость алюминия и его сплавов. Какие типы сварных соединений и швов можно применять в конструкциях из алюминия и его сплавов. Приведите примеры.

Дайте характеристику промышленных способов сварки конструкций из меди и ее сплавов: технологические схемы процессов, применяемые сварочные материалы.

Электрошлаковая сварка. Оборудование, материалы. Области применения.

Дайте характеристику титана и его сплавов с точки зрения свариваемости. Какие факторы влияют на свариваемость сплавов титана. Какие типы сварных соединений и швов можно применять в конструкциях из титановых сплавов. Приведите примеры.

Дайте характеристику промышленных способов сварки конструкций из магния и его сплавов: технологические схемы процессов, применяемые сварочные материалы.

Электронно-лучевая сварка. Оборудование, материалы. Области применения.

Классификация и характеристика конструкционных цветных металлов.

Электрическая дуговая сварка. Оборудование, материалы. Области применения.

Сварка лёгких цветных металлов: сварка алюминия; сварка магния

Физико-химические свойства, области применения цветных металлов

Газовая сварка. Оборудование, материалы. Области применения.

Сварка благородных цветных металлов: сварка золота.

Особенности физико-металлургических процессов при сварке цветных металлов

Материалы, применяемые для сварки цветных металлов

Сварка тугоплавких цветных металлов: сварка вольфрама, сварка молибдена

Сварка в среде защитных газов. Оборудование, материалы. Области применения.

Материалы, применяемые для сварки цветных металлов

Сварка тяжелых цветных металлов: сварка никеля

Дефекты сварных соединений из цветных металлов, меры их предупреждения и устранения

Особенности физико-металлургических процессов при сварке цветных металлов

Сварка тяжелых цветных металлов: сварка меди, сварка никеля

Сварка разнородных металлов: металлургические особенности сварки разнородных металлов, технология сварки плавлением.

Методы контроля качества сварных соединений

Электрошлаковая сварка. Оборудование, материалы. Области применения.

Система аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства.

4.3. Пример экзаменационного билета

Программа:	магистратура
Направление подготовки:	22.04.02 «Металлургия»
Профиль (магистерская программа):	«Металлургия цветных металлов»
Семестр:	осенний семестр учебного 2020-2021г.
Учебная дисциплина:	«Технология и оборудование для сварки цветных металлов»
БИЛЕТ №__	
1. Электрическая контактная сварка. Оборудование, материалы. Области применения.	
2. Дайте характеристику промышленных способов сварки конструкций из магния и его сплавов: технологические схемы процессов, применяемые сварочные материалы.	
3. Сварка тугоплавких цветных металлов: сварка вольфрама, сварка молибдена	
Утверждено на заседании кафедры	«Цветная металлургия и конструкционные материалы»
Протокол № _ от _	
Зав.кафедрой	Пасечник С.Ю.
Экзаменатор	Пасечник С.Ю.

4.4. Критерии оценивания

Оценка по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов, набранных за ответы на вопросы билета. По каждому вопросу:

– «50 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил умение свободно, логично, четко и ясно отвечать на поставленный вопрос с использованием общепринятой терминологии и символики, а также поясняющих сведений из других дисциплин; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты;

– «40 баллов» – выставляется, если студент при ответе на вопрос проявил достаточно высокий уровень знаний, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, уверенно владеет базовой информацией, умеет формулировать выводы, однако допустил неточности в обосновании допущения логических связей между отдельными информационными элементами;

– «30 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение формировать удовлетворительные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии и приобретенных ранее знаний; если ответ содержит несущественные недостатки или нарушения последовательности изложения; использованы не самые рациональные методы поиска решения, допущены ошибки в расчетах;

– «20 баллов» – выставляется, если студент проявил неуверенные знания базовые по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил неуверенные знания базового материала, фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; демонстрирует недостаточные практические навыки в поиске решения стандартных задач, допускает принципиальные ошибки;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный объем базовых знаний, отсутствие навыков в поиске логических связей в декларируемом материале, при решении задач, а также допустил принципиальные ошибки, исключающие возможность положительной оценки.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДонНТУ №337-14 от 02.05.2018г.

4.5. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях:

Согласно учебному плану, по дисциплине «Технология и оборудование для сварки цветных металлов» лабораторный практикум не предусмотрен.

4.6. Курсовая работа.

Согласно учебному плану, по дисциплине «Технология и оборудование для сварки цветных металлов» курсовая работа не предусмотрена.

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016г.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, изложенными в п. 4.4

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

- 1. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] :** учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 150700- "Машиностроение" / Чернышов Георгий Георгиевич [и др.] ; [Г.Г.

Чернышов, Д.М. Шашин, В.И. Гирш и др.] ; под ред. Г.Г. Чернышова, Д.М. Шашина. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

URL: <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10019.pdf>

Дополнительная литература:

2. Катаев Р.Ф.

Теория и технология контактной сварки [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 150700 "Машиностроение" и специалитета по направлению 150200 "Машиностроительные технологии и оборудование" / Катаев Рудольф Федорович, Милютин Виталий Сергеевич, Близник Михаил Германович ; Р.Ф. Катаев, В.С. Милютин, М.Г. Близник ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015.

URL: <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10020.pdf>

3. Котлышев, Р.Р.

Сварка трением с перемешиванием [Электронный ресурс] : [монография] / Р. Р. Котлышев ; [Р.Р. Котлышев] ; Донской гос. техн. ун-т, Каф. машин и автоматизации свароч. произ-ва. - Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2012.

URL: <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10021.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Конспект лекций по дисциплине «Технология и оборудование для сварки цветных металлов» (для студентов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия», магистерской программы «Металлургия цветных металлов») [Электронный ресурс] /Сост.: С.Ю. Пасечник - Донецк: ДОННТУ, 2017. – 50 с.– Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

5. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине: «Технология и оборудование для сварки цветных металлов» (для студентов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия», магистерской программы «Металлургия цветных металлов») [Электронный ресурс] / С.Ю. Пасечник, Г.Г. Корицкий, А.Ю. Пасечник – Донецк: ДОННТУ, 2019. – 20 с. Систем. требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

Internet-ресурсы

- http://eknigi.org/nauka_i_ucheba/117668-oborudovanie-dlya-svarki-neplavyashhimsya.html
- Вся сварка для Вас.- Режим доступа: <http://websvarka.ru>, вход свободный.
- Ручная дуговая сварка - Режим доступа: <http://autoweld.ru/statyai.php>, вход свободный.
- Сайт производственной фирмы «Шторм».- Режим доступа: <http://www.shtorm-its.ru>, вход свободный.
- О сварке.- Режим доступа: <http://www.osvarke.com>, вход свободный.
- «Сварка. Резка. Металлообработка»,- Режим доступа: <http://www.autowelding.ru>, вход свободный.
- Древний мир металла.- Режим доступа: <http://www.drevniymir.ru>, вход свободный.
- Информационный сайт о предприятиях и сварочной продукции - Режим доступа: <http://www.svarka.com>, вход свободный.
- Информационный портал о сварке,- Режим доступа: <http://www.weldportal.ru>, вход свободный.
- Каталог и характеристика продукции «Спецэлектрод».- Режим доступа: <http://www.spetsselektrode.ru>, вход свободный.
- Каталог и характеристика продукции «Esab», Швеция – Режим доступа: <http://www.esab.ru>, вход свободный.
- Каталог нормативно-технологической документации - Режим доступа: <http://www.i-mash.ru>, вход свободный.
- Практическое пособие электросварщика- Режим доступа: http://fictionbook.ru/author/litagent_yenas/svarochniye_rabotiy_prakticheskoe_posobi/read_online.html?page=6, вход свободный.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Учебная аудитория №5.252 учебный корпус 5 для проведения занятий лекционного и практического типа (специализированная мебель, компьютер Celeron 800 2 GHz/2Gb/50Gb (ОС linuxmint-17-xfce, лицензия GNU GPLv3, LibreOffice_6.2.8, лицензия GNU GPLv3), компьютер IBM AT 286/287 2 GHz/2Gb/50Gb (ОС linuxmint-17-xfce, лицензия GNU GPLv3, LibreOffice_6.2.8, лицензия GNU GPLv3), компьютер IBM PC 2 GHz/2Gb/50Gb (ОС linuxmint-17-xfce, лицензия GNU GPLv3, LibreOffice_6.2.8, лицензия GNU GPLv3), мониторы Samsung 957 DF, Samsung 755 DF, плакаты, стенды, образцы формовочных материалов, ферросплавов, лигатур, металлорежущего инструмента, угломеры, модели кристаллических решеток, образцы отливок)

2 Лаборатория НИЧ сварки №3.012 учебный корпус 3 для проведения практических занятий (трансформатор сварочный ТСД-1000, машина для

контактной сварки МТП-75-М, выпрямитель ВС-600. преобразователь ПСО-300, выпрямитель ВС-1000, сварочный автомат АДС-100-2, машина стыковая МСМУ-150, станок фрезерный НГФ, трансформатор ОСО-800 кВа, электро-сварочный аппарат СТШ-500. сверлильный станок 2М-112, станок анодно-механической резки, машина АТП-10-5, трансформатор сварочный СТШ-500, сварочный аппарат А-550У-12, полуавтомат ПДГ-508У, вентилятор Ц-4, выпрямитель ВД-306, аппарат плазменной резки «КИЕВ-4», таль электрическая 0,5т.. комплекс УШ-159А, трансформатор ТДФ-1601. электропечь камерная СН-3-4,0,- заточный станок, шкаф сушильный, печь муфельная МП-2У)

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.