

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

«1» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Редуцирование слябов

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки
(специальность):

22.04.02 Металлургия

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Обработка металлов давлением

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

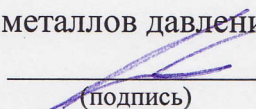
Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	4	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5/180	5/180
Контактная работа (час.), в том числе:	68	14
лекции (час.)	32	4
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	32	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	76	148
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Редуцирование слябов» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, направленность (профиль) «Обработка металлов давлением» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

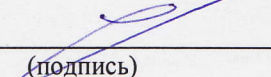
Составитель:

доцент, к.т.н., доцент, кафедры «Обработка металлов давлением»

 Гончаров В.Е.
(подпись) (Ф.И.О.)

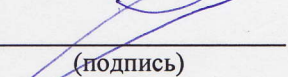
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Обработка металлов давлением».

Протокол от «13» 03 2023 года № 16.

Заведующий кафедрой  С.А. Снитко
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 Металлургия

Протокол от «29» 03 2023 года № 2

Председатель  С.А. Снитко
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обработка металлов давлением».

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обработка металлов давлением».

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обработка металлов давлением».

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - изучение студентами технологических основ и оборудования для редуцирования непрерывнолитых слябов, обеспечивающих высокую эффективность комплекса машина непрерывной разливки заготовок-широкополосный стан горячей прокатки.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: основные преимущества и недостатки различных видов технологических процессов, тенденции развития назначение технологии редуцирования слябов; физический механизм искажения концов сляба после редуцирования; характер распределения деформаций по ширине и толщине сляба; технологические схемы редуцирования слябов; рациональные значения диаметров и параметров ящичного калибра вертикальных валков;

уметь: осуществить выбор параметров технологического процесса и оборудования для производства заданного вида металлопродукции, выбирать рациональные параметры редуцирующей клетки; распределять обжаты по смежным проходам в вертикальных валках; оценивать эффективность редуцирования; рассчитывать изменения ширины при прокатке в системе вертикальные-горизонтальные валки;

владеть: информацией о способах повышения производительности технологического процесса, способах ресурсо- и энергосбережения, технологическими основами, схемами и составом оборудования, применяемого для редуцирования непрерывно литых слябов; методикой расчета рациональных параметров редуцирующей клетки; методикой расчета параметров формы раската после редуцирования; методикой расчета распределения обжатий по смежным проходам в вертикальных валках; методикой определения параметров ящичного калибра в вертикальных валках; методикой расчета эффективности процесса редуцирования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования при обработке металлов давлением. (ПК-1);

- способен разрабатывать предложения по повышению качества заданного вида металлопродукции при обработке металлов давлением (ПК-2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Формоизменение раскатов при прокатке толстых листов».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении производственной практики и государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семинары)	Лабор.	СРС
Тема 1. История развития технологии редуцирования слябов. Напряженно-деформированное состояние при редуцировании.	35/39	8/1	8/1	-	19/37
Тема 2. Формоизменение и силовые параметры при редуцировании слябов. Параметры формы раската в плане.	35/39	8/1	8/1	-	19/37
Тема 3. Силовые параметры редуцирования	35/39	8/1	8/1	-	19/37
Тема 4. Технология редуцирования.	35/39	8/1	8/1	-	19/37
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	-/-				-/-
Итого по видам занятий:	144/162	32/4	32/4	-	76/148
КОНТРОЛЬ	36/18				
ИТОГО:	180/180				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-1, ПК-2	Тема 1-4

3.2. Лекции

Тема 1. История развития технологии редуцирования слябов. Напряженно-деформированное состояние при редуцировании.

Содержание темы 1: История развития технологии редуцирования слябов. Распределение деформации по ширине и длине сляба. Характер изменения толщины в приконтактных зонах на основной части длины и концах. Характер изменения толщины в осевой зоне на основной части длины и концах. Характер продольной деформации на основной части длины и концах. Напряженное состояние при редуцировании. Растягивающие напряжения в осевой зоне сляба.

Литература к теме 1:[1, 2]

Тема 2. Формоизменение и силовые параметры при редуцировании слябов. Параметры формы раската в плане.

Содержание темы 2: Характер изменения параметров поперечного сечения на основной части длины и концах раската после обжатия сляба в гладких вертикальных валках. Характер изменения параметров формы концов раската в плане после обжатия сляба в гладких вертикальных валках. Параметры формы ящичных ручьев калибров. Особенности параметров формы поперечного сечения и концов раската в плане при обжатии сляба в калиброванных вертикальных валках. Коэффициент заполнения ручья при обжатии. Влияние дробности деформации на параметры формы концов раската в плане и заполнения ручья. Изменение параметров формы концов раската в плане после проглаживания в горизонтальных валках. Вынужденное уширение раската, уменьшение ширины после проглаживания и к.п.д. редуцирования. Влияние дробности деформации и калибровки вертикальных валков на параметры формы концов раската и к.п.д. редуцирования.

Литература к теме 2:[2, 3]

Тема 3. Силовые параметры редуцирования

Содержание темы 3: Силовые параметры редуцирования при разовых и многократных обжатиях ширины. Силовые параметры проглаживания раската после обжатия по ширине в гладких и калиброванных вертикальных валках сляба. Математические модели геометрических и силовых параметров редуцирования.

Литература к теме 3:[2, 3]

Тема 4. Технология редуцирования.

Содержание темы 4: Способы редуцирования, оценка их эффективности. Выбор диаметра вертикальных валков редуцирующей клетки, формы калибров и рациональных параметров ручьев. Выбор числа реверсивных проходов и распределения обжатий. Способы управления параметрами формы концов раската при редуцировании сляба. Требования к выбору типа и характеристик оборудования для реализации технологии редуцирования слябов. Экономический эффект от внедрения автоматизированной технологии редуцирования.

Литература к теме 4:[3]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.очн/з аочн	Литер атура
1	Методы исследования процесса редуцирования слябов	8/1	[2, 3, 4]
2	Методы расчета параметров формы концов сляба при редуцировании	8/1	[2, 3, 4]
3	Методы расчета параметров редуцирования при многократных обжатиях ширины	8/1	[2, 3, 4]
4	Методы управления параметрами формы концов раскатов в плане	8/1	[2, 3, 4]
ИТОГО:		32/4	

3.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	40/70
2	Подготовка к практическим занятиям	36/78
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0
ИТОГО:		76/148

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

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 и пример экзаменационного билета

1. Раскройте сущность термина «Редуцирование слэбов».
2. История разработки и развития технологии редуцирования слэбов.
3. Причины, обусловившие переход в прокатном производстве от использования слитков получаемых в изложницах на непрерывнолитые слитки, получаемые на машинах непрерывного литья заготовок.
4. Методы исследования деформируемого состояния металла по ширине при редуцировании слэбов.
5. Характерные графики изменения степени деформации по ширине от контакта с валком до середины ширины слэба при разовом обжатии для разных отношениях ширины к толщине.
6. Характер высотной деформации металла в приконтактных зонах для условий обжатия на гладкой бочке и в ручье калибра. Влияние выпуска ручья калибра.
7. Особенность высотной деформации в осевой (посередине ширины) зоне. Влияние выпуска ручья калибра.
8. Характер высотной деформации металла по длине концов слэба.
9. Характер продольной деформации в поперечных сечениях на основной части длины и на концах раската.
10. Механизм образования утяжки ширины и вогнутости концов раската после обжатия слэба в вертикальных валках.

11. Метод физического моделирования процесса редуцирования. Выбор материала и масштаба моделирования. Независимые переменные и параметры моделирования в критериальном виде. Диапазоны изменения.
12. Характерные параметры ящичного калибра (ручья). Структура обобщенного коэффициента ящичного калибра, учитывающая геометрию ручья и ширину сляба.
13. Параметры формы поперечного сечения раската и формы раската в плане после обжатия в вертикальных валках.
14. Параметры формы раската в плане после обжатия в вертикальных валках и проглаживания в горизонтальных валках.
15. Вынужденное уширения после проглаживания обжатого в ВВ на исходную толщину. Формула для определения к.п.д. редуцирования
16. Влияние дробности обжатия в ВВ на к.п.д. редуцирования
17. Влияние дробности обжатия в ВВ на коэффициент заполнения ручья калибра.
18. Влияние дробности обжатия в ВВ на параметры формы поперечного сечения и форму раската в плане.
19. Продольная (осевая) вытяжка раската после обжатия в вертикальных валках и после проглаживания.
20. Расчет силы и момента редуцирования при редуцировании слябов в вертикальных валках.
21. Методы расчета энергосиловых параметров проглаживания обжатых в вертикальных валках слябов.
22. Способы воздействия на формоизменение концов раскатов в плане при обжатии в системе горизонтальные-вертикальные валки универсальной черновой клетки широкополосного стана.
23. Принцип выбора вида траектории изменения обжатия ширины по длине концов сляба, предотвращающей утяжку ширины на участках концов.
24. Из каких соображений устанавливают начальное обжатие на концах сляба при редуцировании.
25. Этапы внедрения технологии редуцирования слябов на реконструированных станах. Выбор места расположения редуцирующего агрегата.
26. Обоснование выбора диаметров ВВ и ГВ универсальной редуцирующей клетки, формы и параметров ручья калибра.
27. Принципы распределения обжатий в ВВ по смежным реверсивным проходам.
28. Требования к оборудованию для реализации технологии редуцирования слябов с управлением формой концов.
29. Сопоставление эффективности редуцирования слябов с использованием горизонтального прессы и редуцирующей универсальной реверсивной клетки.
30. Составляющие технического и экономического эффектов при внедрении технологии редуцирования слябов.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа:	магистратура
Направление подготовки (специальность):	(бакалавриат, специалитет, магистратура) 22.04.02 Металлургия
Профиль (магистерская программа):	(код, название) Обработка металлов давлением
Семестр:	(название) 4 (4)
Учебная дисциплина:	Редуцирование слябов

БИЛЕТ №12

1. Вынужденное уширение после проглаживания обжатого в ВВ на исходную толщину. Формула для определения к.п.д. редуцирования.

2. Форма ручьев калибров ВВ, их достоинства и недостатки. Обобщенный коэффициент формы ящичного калибра.

Утверждено на заседании кафедры	Обработка металлов давлением
Протокол	(наименование кафедры полностью)
Зав. кафедрой	Снитко С.А.
Экзаменатор	Гончаров В.Е.
	(подпись) (Ф.И.О.)
	(подпись) (Ф.И.О.)

4.3. Критерии оценивания

Оценка испытания 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 обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний;

– «40 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при ответе допустил некоторые неточности;

– «30 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с

использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения;

– «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных закономерностей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при ответе, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; имеет слабые практические навыки;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы с принципиальными ошибками;

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете».

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

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях

1. Раскройте сущность термина **Редуцирование** применительно к прокатному производству.
2. История возникновения и развития технологии редуцирования слэбов.
3. Причины, обусловившие переход в прокатном производстве от слитков, разлитых в изложницы, на непрерывнолитые слэбы. Какие при этом возникли проблемы?

4.5 Курсовое проектирование.

Учебным планом курсовое проектирование не предусмотрено.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Моделирование процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся в образовательных учреждениях высшего профессионального образования / Е.А. Руденко, В.Е. Гончаров, С.А. Снитко и др. ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 5 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10041.pdf>

II Дополнительная литература

2. Металлургия железа [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования Т. 2 : Производство плоского проката: люди, технологии и оборудование / Е. А. Руденко, В. Е. Гончаров, С. А. Снитко [и др.] ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 13 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/cd10395.pdf>

3. Технология процессов прокатки. Раздел: «Горячая прокатка широких полос» [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / [Е.А. Руденко, В.Е. Гончаров, С.В. Закарлюка, С.А. Будакова] ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 3 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd8867.pdf>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Редуцирование слябов" [Электронный ресурс] : направление подготовки: 22.04.02 "Металлургия" : магистерская программа: "Обработка металлов давлением" : (для обучающихся очной и заочной форм обучения) / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обраб. металлов давлением ; [сост.: Е.А. Руденко и др.]. - 768 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5297.pdf>

5. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Редуцирование слябов" [Электронный ресурс] : направление подготовки: 22.04.02 "Металлургия" : магистерская программа: "Обработка металлов давлением" : (для обучающихся очной и заочной форм обучения) / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обраб. металлов давлением ; [сост.: Е.А. Руденко и др.]. - 213 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5298.pdf>

6. Методические указания для выполнения индивидуального задания по дисциплине "Редуцирование слябов" [Электронный ресурс] : направление подготовки: 22.04.02 "Металлургия" : магистерская программа: "Обработка металлов давлением" : (для обучающихся очной и заочной форм обучения) /

ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обраб. металлов давлением ; [сост.: Е.А. Руденко и др.]. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART - <http://iprbookshop.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 5.420б для проведения занятий лекционного типа (мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, компьютерные столы. ПК: Монитор LG Flatron 710 PU, Компьютер Celeron Dual Core E1200 1.6 Ghz, операционная система Linux Ubuntu 18.04, пакет программ LibreOffice 6.3.0).

2. Учебная аудитория № 5.420б для проведения практических занятий (мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, компьютерные столы. ПК: Монитор LG Flatron 710 PU, Компьютер Celeron Dual Core E1200 1.6 Ghz, операционная система Linux Ubuntu 18.04, пакет программ LibreOffice 6.3.0).

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.