

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.02 Плавильные устройства цветной металлургии

(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)	8	10
Общая трудоёмкость в з.е/часах	4,0(144)	4,0(144)
Контактная работа (час.), в том числе:	55	12
лекции	34	4
лабораторные работы	17	2
практические (семинарские) занятия	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	53	114
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

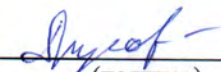
Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «**Плавильные устройства цветной металлургии**» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» направленность (профиль) Металлургия цветных металлов для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Доцент кафедры «Цветная металлургия и конструкционные материалы»,

Доцент, к.т.н.

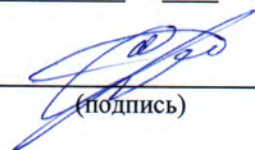

(подпись)

Брусов А.Л.
(Ф.И.О.)

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

Протокол от «29» 03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой

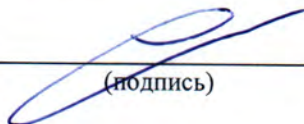

(подпись)

Пасечник С.Ю.
(Ф.И.О.)

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

Протокол от «29» 03 2023 года № 2.

Председатель


(подпись)

Снитко С.А.
(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)

Пасечник С.Ю.
(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)

Пасечник С.Ю.
(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)

Пасечник С.Ю.
(Ф.И.О.)

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

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____ С.Ю. Пасечник
(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 _____ С.Ю. Пасечник
(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 _____ С.Ю. Пасечник
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы конструкции, технологии и эксплуатации плавильных устройств, используемых в цветной металлургии.

Цель дисциплины – рассмотрение особенностей технологий плавки цветных металлов и эксплуатации плавильных устройств цветной металлургии, в том числе участвующих в переплавке вторичного сырья. Оценка специфических особенностей производства цветных металлов, оказывающих существенное влияние на процесс эксплуатации.

Задачи изучения дисциплины – обретение студентами знаний о конструкции плавильных устройств, которые используются для производства тяжёлых цветных металлов, а также умений и навыков эксплуатации этих устройств.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: принципы работы плавильных устройств, их технические и технологические характеристики; принципы решения вопросов, связанных с эксплуатацией и ремонтом плавильных устройств; способы управления качеством продукции;

уметь: проводить расчёты плавильных устройств, критически анализировать результаты, делать выводы; решать задачи, относящиеся к выбору рациональных технологических и конструктивных параметров оборудования, норм расхода шихты на плавку; применять статистические методы контроля; планировать режимы эксплуатации и регламентные работы, обеспечивающие высокие показатели качества выпускаемой продукции, минимальные загрязнения окружающей среды выбросами отдельных агрегатов и предприятием, в целом;

владеть: методами технологических расчетов плавильных печей и управления реальными технологическим и процессами пирометаллургической переработки тяжелых цветных металлов; основными приемами интенсификации и совершенствования пирометаллургических процессов; математическими и вычислительными методами для анализа металлургических процессов; анализом влияния качества и состава шихты, состояния футеровки и работоспособности оборудования на технологию и эксплуатацию плавильных устройств, прогнозировать протекание этих процессов и выбирать оптимальные технологические параметры.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-1. Способен на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части дисциплин (модулей), формируемой участниками образовательных отношений Б1.В учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая математика, физика, химия, экология, теплотехника, физическая химия, металлургические печи, цветная металлургия, прогрессивные методы переработки лома цветных металлов, теория и технология производства вторичных цветных металлов, основы металлургии тяжелых, легких и редких металлов.

Знания, умения и навыки реализуются студентом при обучении следующих дисциплин: технология и оборудование производства отливок из цветных металлов, конструкция и эксплуатация агрегатов цветной металлургии, оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях, проектирование процессов получения тяжелых цветных металлов, технология и оборудование литейного производства цветных металлов, а также при выполнении НИР. Кроме того, знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются при прохождении производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации при выполнении и защите выпускной квалификационной работы бакалавра, а также при продолжении обучения в магистратуре.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	в том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семина.)	СР
Тема 1. Цели и задачи курса. Особенности производства цветных металлов в плавильных устройствах	14/19	4/1	-/-	2/-	8/18
Тема 2. Пламенные печные устройства	20/21	6/-	-/-	4/1	10/20
Тема 3. Электрические печные устройства.	20/21	6/-	-/-	4/1	10/20
Тема 4. Шахтные печи цветной металлургии.	18/21	6/1	-/-	3/-	9/20
Тема 5. Вакуумные и плазменные печи.	16/19	6/1	-/-	2/-	8/18
Тема 6. Оборудование обработки горячего шлака. Экологические аспекты.	16/19	6/1	-/-	2/-	8/18
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	Темы 1-6

3.2 Лекции

Тема 1. Цели и задачи курса. Особенности производства цветных металлов в плавильных устройствах.

Содержание темы 1: Введение, цели и задачи курса. Пиро- и гидрометаллургия. Технологические агрегаты цветной металлургии, методы их эксплуатации и оценки принимаемых решений. Специфические особенности производства цветных металлов, оказывающие существенное влияние на эксплуатацию плавильных устройств. Особенности конструкций агрегатов и принципы их эксплуатации, в том числе ремонта.

Литература к теме 1: [1, 2]

Тема 2. Пламенные печные устройства.

Содержание темы 2: Основные этапы эксплуатации пламенных (газовых) печей – отражательных, роторных с неподвижной и наклоняющейся осью вращения. Особенности конструкций агрегатов и принципы их эксплуатации, в том числе ремонта.

Литература к теме 2: [1, 2]

Тема 3. Электрические печные устройства.

Содержание темы 3: Конструкция и эксплуатация электрических печных устройств; конструкция и работа печей сопротивления; виды нагревательных элементов; конструкция и работа тигельных индукционных печей, особенности их эксплуатации и ремонта. Источники питания индуктора. Эксплуатация и ремонт канальных индукционных печей. Особенности эксплуатации и ремонта электродуговых печей.

Литература к теме 3: [1, 2]

Тема 4. Шахтные печи цветной металлургии.

Содержание темы 4: Эксплуатация шахтных печей и основных агрегатов для подготовки рудоминерального и вторичного сырья. Отличия в конструктивных элементах агрегатов для подготовки различных видов сырья и принципы их работы. Шахтные печи для переплавки вторичных цветных металлов.

Литература к теме 4: [1, 2]

Тема 5. Вакуумные и плазменные печи.

Содержание темы 5: Современные установки для вакуумной индукционной и плазменной плавки. Зонная плавка в контейнере и бестигельная зонная плавка с электронно-лучевым нагревом. Установки для плавки во взвешенном состоянии.

Литература к теме 5: [1, 2]

Тема 6. Оборудование обработки горячего шлака. Экологические аспекты.

Содержание темы 6: Современные агрегаты обработки горячего шлака плавильных печей для вторичного алюминия. Пути совершенствования технологии, оборудования, технико-экономических и экологических показателей работы плавильных устройств цветной металлургии. Работа основных агрегатов пылеулавливания и очистки печных газов. Виды агрегатов газоочистки, способы очистки до нормативных показателей.

Литература к теме 6: [1, 2]

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/заочная	Литература
1	Особенности производства цветных металлов в плавильных устройствах	2/-	[3, 4, 5]
2	Пламенные печные устройства	4/1	[3, 4, 5]
3	Дуговые и индукционные (тигельные и канальные) печи	4/1	[3, 4, 5]
4	Шахтные печи для переплавки вторичных цветных металлов	3/-	[3, 4, 5]
5	Современные вакуумные и плазменные печи. Зонная плавка.	2/-	[3, 4, 5]
6	Современное оборудование пыле- и газоочистки выбросов плавильных устройств	2/-	[3, 4, 5]
Итого:		17/2	

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очная/заочная	Литература
	Учебным планом не запланировано		
Итого:			

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очная/заочная)
1	Изучение лекционного материала	30/60
3	Подготовка к лабораторным работам	-/-
2	Подготовка к практическим занятиям	23/54
4	Выполнение курсовой работы	-/-

5	Выполнение курсового проекта	-/-
6	Выполнение индивидуального задания	-/-
Итого:		53/114

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

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. Основные показатели, характеризующие эффективность работы плавильных агрегатов.
2. Футеровка однокамерной отражательной печи.
3. Преимущества и недостатки однокамерных и двухкамерных отражательных печей.
4. Предназначение первой и второй камеры в двухкамерной отражательной печи.
5. Какие операции при переплавке лома цветных металлов выполняет мультитавалочная машина? Их смысл.
6. Состав и роль покровных флюсов при плавке алюминиевого лома в отражательной печи.
7. Особенности конструкции круглой отражательной печи и печи со сдвигаемым сводом.
8. Преимущества короткобарабанной вращающейся печи.
9. Характеристики и работа роторных печей с горизонтальной осью вращения.
10. Перечислите преимущества роторных печей с наклоняемой осью вращения. Объясните их.
11. Назовите основные параметры электрического и магнитного поля. Принцип нагрева вихревыми токами.
12. Каков принцип действия индукционной тигельной печи?
13. Назовите элементы и особенности конструкции индукционной тигельной печи.
14. Назовите требования к шихте и особенности загрузки индукционной плавильной печи.
15. Назовите особенности плавки в индукционных тигельных печах промышленной, средней и высокой частоты.
16. Каков принцип действия индукционной канальной печи?
17. Назовите особенности конструкции индукционной канальной печи.
18. Назовите требования к шихте и особенности загрузки индукционной канальной печи.
19. Особенности конструкции шахтных печей для выплавки вторичной меди, алюминиевого и свинецсодержащего лома.

20. Назовите конструктивные особенности дуговых печей (ДП).
21. В чём заключается подготовка дуговой электрической печи к плавке?
22. В чём особенности плавки в дуговой электрической печи при холодной завалке?
23. Какова особенность плавки на жидкой завалке в дуговой электрической печи с основной футеровкой?
24. Назовите конструктивные и технологические особенности дуговой печи постоянного тока (ДППТ).
25. Назовите область применения и основные преимущества плавки в дуговой печи постоянного тока (ДППТ).
26. Какая футеровка применяется в дуговой печи постоянного тока (ДППТ)?
27. Опишите электропитание и автоматическое управление электрическим режимом в дуговой печи постоянного тока (ДППТ).
28. Какова технико-экономическая эффективность среднечастотной плавки в индукционной печи?
29. Какова конструкция индукционной печи средней частоты (ИПСЧ)?
30. В чём заключается система электропитания индукционной печи средней частоты (ИПСЧ)?

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:	<u>магистратура</u> (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	<u>22.04.02 «Металлургия»</u> (код, название)
Профиль (магистерская программа, специализация):	<u>«Металлургия цветных металлов»</u> (название)
Семестр:	<u>I</u>
Учебная дисциплина:	<u>Плавильные устройства цветной металлургии</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Преимущества и недостатки однокамерных и двухкамерных отражательных печей
2. Каков принцип действия индукционной канальной печи?
3. Какова технико-экономическая эффективность среднечастотной плавки в индукционной печи?

Утверждено на заседании кафедры	<u>«Цветная металлургия и конструкционные материалы»</u> (наименование кафедры полностью)
Протокол № от	
Зав. кафедрой	<u>Пасечник С.Ю.</u> (подпись) (Ф.И.О.)
Экзаменатор	<u>Брусов А.Л.</u> (подпись) (Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа подразделяется на текущую аудиторную работу и текущую самостоятельную работу. **Текущая аудиторная работа** предполагает текущий контроль знаний студента по результатам учебных занятий. Объектами текущего контроля являются: посещаемость

аудиторных учебных занятий; работа на занятиях; текущий опрос. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает выполнение задания (контрольной работы) в соответствии с методическими рекомендациями.

Показатель	Максимальное количество баллов
Текущая аудиторная работа:	
– посещаемость аудиторных учебных занятий (за все занятия)	30
– работа на занятиях (за все занятия)	30
– текущий опрос (за все опросы)	30
Текущая самостоятельная работа	
– задание (контрольная работа)	10

Текущий контроль знаний студента **заочной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа включает в себя текущую самостоятельную работу. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает выполнение задания (контрольной работы) в соответствии с методическими рекомендациями.

Показатель	Максимальное количество баллов
Текущая самостоятельная работа	
– задание (контрольная работа)	100

Промежуточная аттестация студентов **очной и заочной** форм обучения осуществляется в форме экзамена: в экзаменационном билете предусмотрено два теоретических задания и задача.

Промежуточная аттестация	Максимальное количество баллов
– теоретический вопрос (за каждый вопрос)	40
– задача	20

Расчет баллов (**Б**) для студентов **очной и заочной** формы обучения определяется с учетом долевого участия текущей работы (**ТР**) и промежуточной аттестации (**ПА**):

$$Б = ТР * 0,3 + ПА * 0,7$$

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	
60-69	E	удовлетворительно
35-59	FX	неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

При невыполнении всех заданий, предусмотренных учебной программой дисциплины согласно «Положению об организации учебного процесса» студенту в ведомость по курсу ставится запись «Не допущен». Студентам, которые были допущены к сдаче экзамена, но не явились на него, в ведомости ставится запись «Не явился».

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях или лабораторных работах

На примере одной из тем:

1. Каков принцип действия индукционной тигельной печи?
2. Назовите элементы и особенности конструкции индукционной тигельной печи.
3. Назовите требования к шихте и особенности загрузки индукционной плавильной печи.

4. Назовите особенности плавки в индукционных тигельных печах промышленной, средней и высокой частоты.
5. Перечислите основные этапы расчёта индукционных тигельных печей.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Алюминий вторичный [Электронный ресурс] : монография / В. Н. Бредихин, Г. Г. Корицкий, В. Ю. Кушнеров, А. И. Шевелев. - 11 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10009.pdf>.

2. Цветная металлургия Украины. Том 1. Ч. 2. Металлургия тяжелых цветных металлов: монография / Червоный И.Ф., Бредихин В.Н., Грицай В.П. и др., под ред. доктора технических наук, профессора Червоного И.Ф.; Запорожская государственная инженерная академия. - Запорожье: ЗГИА, 2017. - 308 с.

3. Металлургия цветных металлов : учебник / В. М. Сизяков, В. Ю. Бажин, В. Н. Бричкин, Г. В. Петров ; под редакцией В. М. Сизяков. – Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2018. – 392 с. – ISBN 978-5-94211-746-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/71698.html> (дата обращения: 07.12.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/71698>.

II. Дополнительная литература

4. Никитин, В.И. Цветные сплавы. Свойства, получение и применение : учебное пособие / В. И. Никитин. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 198 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/111444.html> (дата обращения: 07.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Коршунова, Т. Е. Медь и медные сплавы : учебное пособие / Т. Е. Коршунова. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 156 с. – ISBN 978-5-9729-0466-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98419.html> (дата обращения: 07.12.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

6. Курс лекций «Плавильные устройства цветной металлургии» для обучающихся по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. Цветная металлургия и конструкционные материалы ; сост.: С.Ю. Пасечник, А.Л. Брусов. – Донецк : ДОННТУ, 2023. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента)

7. Корицкий Г.Г., Пасечник С.Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению «Металлургия» [Электронный ресурс] / Корицкий Г.Г., Пасечник С.Ю. – 48 кб. – Донецк :ДОННТУ, 2019. – 1 файл.– Систем. требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента).

8. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине: «Использование ЭВМ в отрасли» [Электронный ресурс] : (для студентов направления подготовки 22.03.02 «Металлургия», профиля «Металлургия цветных металлов») / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. Цветная металлургия и конструкционные материалы ; сост. С. Ю.Пасечник, А. Л. Брусов. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента)

Электронно-информационные ресурсы:

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

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>

Internet-ресурсы:

Электронный каталог научной библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ, 1999 -2022. – URL: <http://ec.donntu.ru/>. – Текст : электронный.

Информо : электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издат. дом «Информо», [2018-2022]. – URL: <https://www.informio.ru/>. – Текст : электронный.

Лань : электронно.-библ. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/>. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.

СЭБ : Консорциум сетевых электрон. б-к / Электрон.-библ. система «Лань» при поддержке Агенства стратег. инициатив. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/>. – Режим доступа : для пользователей организаций-участников, подписчиков ЭБС «Лань». – Текст : электронный.

Научно-информационный библиотечный центр имени академика Л. И. Абалкина : электронная библиотека / Рос. экон. ун-т им. акад. Г.В. Плеханова. – Москва : KnowledgeTree Inc., 2008. – URL: <http://liber.rea.ru/login.php>. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.

Book on lime : электрон. библ. система : дистанц. образование / Изд-во КДУ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва : КДУ, сор. 2017. – URL: <https://bookonline.ru>. – Текст. изображение. Устная речь : электронный.

Polpred : электрон. библ. система : деловые статьи и интернет-сервисы / ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва : ПОЛПРЕД Справочники, сор. 1997–2022. – URL: <https://polpred.com>. – Текст : электронный.

CYBERLENINKA : науч. электрон. б-ка «КиберЛенинка» / [Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев ; ООО «Итеос»]. – Москва : КиберЛенинка, 2012-2022. – URL: <http://cyberleninka.ru>. – Текст : электронный.

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Национальная электронная библиотека : НЭБ : федер. гос. информ. система / М-во культуры Рос. Федерации [и др.]. – Москва : Рос. гос. б-ка : ООО ЭЛАР, [2008–2022]. – URL: <https://rusneb.ru/>. – Текст. Изображение : электронный.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия: 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. Практические занятия: 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).

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.

4. Лабораторные работы: планом не предусмотрены