

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.06 Технология производства ферросплавов "малой" группы**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление  
подготовки:

22.04.02 Металлургия

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность  
(профиль):

Электрометаллургия стали

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	2
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	5/180	5/180
Контактная работа (час.), в том числе:	72	14
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	—	—
практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	54	130
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	—	—
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Технология производства ферросплавов "малой" группы» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (направленность (профиль) – «Электрометаллургия стали») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

И. о. заф. кафедры «Электрометаллургия»

к.т.н., доц.

  
(подпись)

Заика В.И.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрометаллургия».

Протокол от 02.03.2023 года № 8.

И. о. зав кафедры

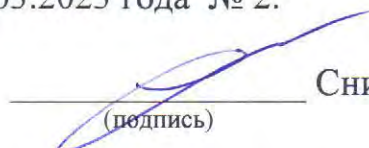
  
(подпись)

Заика В.И.

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.

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электрометаллургия».

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электрометаллургия».

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Дисциплина рассматривает* вопросы теории и практики производства ферросплавов "малой" группы в электрических печах и внепечным способом.

*Цель дисциплины* - предоставление студентам знаний о современном состоянии и технологиях производства ферросплавов «малой» группы, термодинамических условиях и последовательности основных физико-химических процессов их получения; предоставление знаний о мировых запасах руд для производства «малых» ферросплавов и структуре себестоимости их производства; практическое исследование кинетики углестермического восстановления металлов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать*: основные месторождения и запасы руд используемых для производства «малых» ферросплавов; технологические варианты выплавки ферросплавов, лигатур и чистых металлов: вольфрама, молибдена, ванадия, ниобия, бора, циркония и титана; физико-химические особенности восстановления и рафинирования малых ферросплавов; структуру себестоимости производства ферросплавов; способы повышения термичности шихты металлостермической плавки; особенности кинетики углестермического восстановления ферросплавов.

*уметь*: выбрать способ производства ферросплава на основании свойств ведущего элемента, требуемого химического состава ферросплава и технико-экономических показателей процесса.

*владеть*: способами расчета шихты металлостермической плавки, массы экзотермической и балластной добавок, температуры подогрева шихты с низкой термичностью.

*Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ПК-1.* Способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования в производстве сталей и сплавов; **ПК-2.** Способен разрабатывать предложения по повышению качества заданного вида металлопродукции в производстве сталей и сплавов.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин программы 22.03.02 «Металлургия»: «Производство стали и ферросплавов».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении производственной практики: научно-исследовательской работы, производственной практики: технологической и преддипломной, выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
1	Сплавы вольфрама.	17/21	5/2		5/2	7/17
2	Сплавы молибдена.	17/21	5/2		5/2	7/17
3	Сплавы ванадия.	15/16	4/0		4/0	7/16
4	Сплавы титана.	15/16	4/0		4/0	7/16
5	Сплавы ниобия.	15/16	4/0		4/0	7/16
6	Сплавы циркония.	15/16	4/0		4/0	7/16
7	Сплавы бора.	14/16	4/0		4/0	6/16
8	Сплавы никеля.	14/16	4/0		4/0	6/16
Контактная работа (дополнительная)		4/6				
Курсовой проект						-/-
Итого по видам занятий		126/144	34/4		34/4	54/130
Контроль		54/36				
<b>ИТОГО</b>		<b>180/180</b>	34/4		34/4	54/130

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Темы 1-8
ПК-2	Темы 1-8

#### 3.2 Лекции

Тема 1. Сплавы вольфрама.

Содержание темы: Свойства вольфрама и его соединений. Минералы, руды и концентраты вольфрама. Технология получения ферровольфрама углеродосиликотермическим способом. Технология получения ферровольфрама алюминиотермическим способом.

Литература к теме: [1, 2].

Тема 2. Сплавы молибдена.

Содержание темы: Свойства молибдена и его соединений. Минералы, руды и концентраты молибдена. Окислительный обжиг молибденитового концентрата. Технология получения ферромolibдена внепечным силикоалюмотермическим способом.

Литература к теме: [1].

Тема 3. Сплавы бора.

Содержание темы: Свойства бора и его соединений. Минералы и руды бора

Термодинамика реакций восстановления бора. Технология получения ферробора. Технология получения карбида бора.

Литература к теме: [1].

Тема 4. Сплавы ванадия.

Содержание темы: Свойства ванадия и его соединений. Минералы, руды и концентраты ванадия. Технология металлургического передела ванадийсодержащих концентратов. Технология химического передела ванадийсодержащих шлаков. Термодинамика реакций восстановления ванадия из оксидов. Технология получения феррованадия силикоалюминотермическим способом. Технология получения феррованадия алюминотермическим способом. Технология получения ферросиликованадия. Технология получения азотированного феррованадия.

Литература к теме: [1].

Тема 5. Сплавы ниобия.

Содержание темы: Свойства ниобия и его соединений. Минералы и руды ниобия. Термодинамика реакций восстановления ниобия. Технология получения феррониобия алюминотермическим способом.

Литература к теме: [1, 2].

Тема 6. Сплавы циркония.

Содержание темы: Свойства циркония и его соединений. Минералы, руды и концентраты циркония. Термодинамика реакций восстановления циркония. Технология получения ферросиликоциркония алюминотермическим способом. Технология получения ферроалюминоциркония алюминотермическим способом.

Литература к теме: [1].

Тема 7. Сплавы титана.

Содержание темы: Свойства титана и его соединений. Минералы, руды и концентраты титана. Термодинамика реакций восстановления титана. Окислительный обжиг титановых концентратов. Технология диспергирования алюминия. Технология получения ферротитана алюминотермическим способом. Технология получения металлического титана магниетермическим способом.

Литература к теме: [1].

Тема 8. Сплавы никеля.

Содержание темы: Свойства никеля и его соединений. Минералы и руды никеля. Технология получения и рафинирования ферроникеля.

Литература к теме: [1].



### 3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литера- тура
1	Расчет шихты для плавки ферровольфрама	5/2	[3]
2	Расчет шихты для плавки ферромolibдена	5/2	[3]
3	Расчет шихты для плавки феррованадия	4/0	[3]
4	Расчет шихты для плавки ферротитана	4/0	[3]
5	Расчет теплового баланса плавки ферротитана	4/0	[3]
6	Сплавы циркония.	4/0	[1]
7	Сплавы бора.	4/0	[1]
8	Сплавы никеля.	4/0	[1]
<b>ИТОГО:</b>		<b>34/4</b>	

### 3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	27/80
2	Подготовка к лабораторным работам	0/0
3	Подготовка к практическим занятиям	27/41
4	Выполнение курсовой работы	0/0
5	Выполнение курсового проекта	0/0
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
<b>ИТОГО:</b>		<b>54/130</b>

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом курсовое проектирование не предусмотрено.

Предусмотрено выполнение индивидуального занятия студентами заочной формы обучения, связанного с расчетом шихты для плавки ферротитана алюминиотермическим способом [4, 5].

## 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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- 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;
- 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;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Свойства вольфрама и его соединений.
2. Минералы, руды и концентраты вольфрама.
3. Технология получения ферровольфрама углеродосиликотермическим способом.
4. Технология получения ферровольфрама алюминотермическим способом.
5. Свойства молибдена и его соединений.
6. Минералы, руды и концентраты молибдена.
7. Окислительный обжиг молибденитового концентрата.
8. Технология получения ферромolibдена внепечным силикоалюмотермическим способом.
9. Свойства бора и его соединений.
10. Минералы и руды бора.
11. Термодинамика реакций восстановления бора.
12. Технология получения ферробора.
13. Технология получения карбида бора.
14. Свойства ванадия и его соединений.
15. Минералы, руды и концентраты ванадия.
16. Технология металлургического передела ванадийсодержащих концентратов.
17. Технология химического передела ванадийсодержащих шлаков.
18. Термодинамика реакций восстановления ванадия из оксидов.



19. Технология получения феррованадия силикоалюминотермическим способом.
20. Технология получения феррованадия алюминотермическим способом.
21. Технология получения ферросиликованадия.
22. Технология получения азотированного феррованадия.
23. Свойства ниобия и его соединений.
24. Минералы и руды ниобия.
25. Термодинамика реакций восстановления ниобия.
26. Технология получения феррониобия алюминотермическим способом.
27. Свойства циркония и его соединений.
28. Минералы, руды и концентраты циркония.
29. Термодинамика реакций восстановления циркония.
30. Технология получения ферросиликоциркония алюминотермическим способом.
31. Технология получения ферроалюминоциркония алюминотермическим способом.
32. Свойства титана и его соединений.
33. Минералы, руды и концентраты титана.
34. Термодинамика реакций восстановления титана.
35. Окислительный обжиг титановых концентратов.
36. Технология диспергирования алюминия.
37. Технология получения ферротитана алюминотермическим способом.
38. Технология получения металлического титана магниетермическим способом.
39. Свойства никеля и его соединений.
40. Минералы и руды никеля.
41. Технология получения и рафинирования ферроникеля.

### **Пример экзаменационного билета:**

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа: магистратура

Направление подготовки: 22.04.02 «Металлургия»

Магистерская программа: «Электрометаллургия стали»

Семестр 2

Дисциплина: "Технология производства ферросплавов "малой" группы"

### **БИЛЕТ №1**

- 1 Свойства вольфрама и его соединений.
- 2 Технология получения ферробора.

Утверждено на заседании кафедры «Электрометаллургия».

Протокол № от 2022 г.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

ФИО

ФИО

### 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 аудиторной работы, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы (индивидуального задания). Итоговая оценка успеваемости студента по учебной дисциплине включает оценки успеваемости студента по каждому из следующих видов работ студента: текущая аудиторная работа и текущая самостоятельная работа. **Текущая аудиторная работа** предполагает текущий контроль знаний студента по результатам учебных занятий. Объектами текущего контроля являются: посещаемость аудиторных учебных занятий; работа на практических занятиях; текущий опрос. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает подготовку доклада по выбранной теме (при необходимости); выполнение самостоятельной работы (индивидуального задания) в соответствии с методическими рекомендациями.

Общее количество баллов за текущую работу определяется на основании результатов, зафиксированных в журнале успеваемости группы в течение семестра.

**Промежуточная аттестация** проводится в конце семестра в виде экзамена

В каждом экзаменационном билете содержится два теоретических вопроса (задание №1 и №2). Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3; 0,7.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-балльной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 90 и 70, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет:  
 $0,3 \cdot 90 + 0,7 \cdot 70 = 76 \text{ баллов}.$

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

Сумма баллов по 100-бальной 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.

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 Курсовое проектирование.**

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

### **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **I Основная литература**

1. Дашевский, В. Я. Ферросплавы: теория и технология / В. Я. Дашевский. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-9729-0566-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115239.html> (дата обращения: 07.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### **II Дополнительная литература**

2. Кулифеев, В. К. Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов: физико-химические основы и технология получения редких, редкоземельных и радиоактивных металлов : учебное пособие / В. К. Кулифеев, В. П. Тарасов, А. Н. Кропачев. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 75 с. — ISBN 978-5-87623-653-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106944.html> (дата обращения: 09.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Технология производства ферросплавов "малой" группы» для обучающихся по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», для профилей «Металлургия чу-

гуна», «Электрометаллургия стали» [Электронный ресурс] / Составители: Троянский А.А., Заика В.И., Ратиев С.Н – 1,54 Мб. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Технология производства ферросплавов "малой" группы» по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» для профилей «Металлургия чугуна», «Электрометаллургия стали» [Электронный ресурс] / Составитель: Троянский А.А., Заика В.И., Ратиев С.Н. – 350 Кб. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

5. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Технология производства ферросплавов "малой" группы» по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» для профилей «Металлургия чугуна», «Электрометаллургия стали» [Электронный ресурс] / Составитель: Троянский А.А., Заика В.И., Ратиев С.Н. – 0,9 Мб. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 1 файл. – 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>

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Лекционные занятия:**

Учебная аудитория 5.037. Мультимедийное оборудование: компьютер с выходом в Интернет P3/1.6GHz/512Mb/40Gb, операционная система Linux Ubuntu 16.04 (2016), LibreOffice 4.3.0 (2015), монитор LG Studioworks 5D, видеопроектор Sony VPL-EX4 с экраном ProView 180x180 Matte White; специализированная мебель: доска аудиторная, столы и стулья.

### **7.2 Практические занятия:**

Учебная аудитория: компьютерный класс 5.035. Мультимедийное оборудование: компьютеры с выходом в Интернет Duron/1.4GHz/256Mb/80Gb, операционная система Linux Ubuntu 16.04 (2016), LibreOffice 4.3.0 (2015), компьютерная online модель процесса внепечной обработки стали доступная по ссылке <https://steeluniversity.org>, компьютерная программа для моделирования литейных процессов LVMFlow CV4.7r8 (учебная версия, лицензия №8323), разработанная в ДОННТУ компьютерная модель процесса выплавки стали и ферросплавов "ОПАКУЛ", видеопроектор Sony VPL-EX4, экран проекционный ELINSCREENS V119XWS1; специализированная мебель: доска для рисования маркерами, столы и стулья.

### **7.3 Самостоятельная работа:**

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.