

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В04 МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): «Металловедение и термическая обработка металлов»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	6,0 (216)	6,0 (216)
Контактная работа (час.), в том числе:	89	18
лекции (час.)	34	6
лабораторные работы (час.)	17	2
практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	73	180
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54 час	экзамен, 18 час

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Металлургические технологии» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленность (профиль) «Металловедение и термическая обработка металлов» для 2023 года приёма по очной и заочной форме обучения.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры

«Цветная металлургия и конструкционные материалы»

 Пасечник А.Ю.

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

Протокол от « 21 » марта 2023 года № 9

Заведующий кафедрой


(подпись)

Пасечник С.Ю.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Физическое материаловедение».

Протокол от « 23 » марта 2023 года № 6

Заведующий кафедрой


(подпись)

Егоров Н.Т.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Протокол от « 21 » марта 2023 года № 9

Председатель


(подпись)

Егоров Н.Т.

(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 **согласована с выпускающей кафедрой** «Физическое материаловедение».

Протокол от « ____ » _____ 20 года № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Егоров Н.Т.

(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 **согласована с выпускающей кафедрой** «Физическое материаловедение».

Протокол от « ____ » _____ 20 года № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Егоров Н.Т.

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель и задачи дисциплины.

Дисциплина рассматривает вопросы строения материалов, их свойства, получения металлов и последующей обработки. Целью дисциплины является изучение теоретических основ процессов производства и обработки конструкционных материалов, методики выбора материалов и изготовления из них деталей и конструкций.

В результате освоения дисциплины студент должен

-знать основы производства наиболее распространенных металлов; основы обработки металлов давлением, сварочного производства, литейного производства, механической обработки материалов;

уметь определять механические свойства материалов; выбрать способ сварки при производстве деталей и конструкций; проектировать отливки и выбрать способ литья; выбирать способ механической обработки заготовок;

владеть способностью обосновать выбор технологии изготовления полуфабриката и изделия, анализировать преимущества и недостатки различных технологических процессов производства и обработки изделий.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способен применять знания в области использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству материалов и изделий. (ПК-4).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин (физика, химия), соответствующих плану подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении производственной практики, выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ тем	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма) *				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ. (Семин.).	СРС
1	Тема 1. Свойства материалов, строение металлов	15/26	4/0	0/0	4/0	7/26
2	Тема 2. Производство чугуна, стали	15/26	4/0		0/0	11/26
3	Тема 3. Производство алюминия, меди, титана.	18/26	4/0	1/0	2/0	11/26
4	Тема 4. Обработка металлов давлением.	29/30	6/2	4/2	8/0	11/26
5	Тема 5. Сварочное производство.	29/29	6/2	4/0	8/2	11/25
6	Тема 6. Литейное производство	29/29	6/2	4/0	8/2	11/25
7	Тема 7. Механическая обработка	23/26	4/0	4/0	4/0	11/26
Контактная работа (дополнительная)		4/6				
Итого по видам занятий:		162/198				
Контроль:		54/18				
Итого:		216/216	34/6	17/2	34/4	73/180

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-4	Темы 1-7

3.2. Лекции

Тема 1. Свойства материалов, строение металлов.

Содержание темы 1:

Различие в строении металлов и неметаллов. Кристаллические решетки металлов и их дефекты. Физические, механические, эксплуатационные свойства материалов.

Литература к теме 1: [1,2,3]

Тема 2. Производство чугуна, стали.

Содержание темы 2:

Железные руды и их подготовка к переработке. Обогащение, агломерация. Устройство доменной печи. Плавка стали в кислородных конвертерах, электропечах. Внепечная обработка стали. Разливка стали.

Литература к теме 2: [1,2,3]

Тема 3. Производство меди, алюминия, титана.

Содержание темы 3:

Производство меди – флотация, плавка на штейн, конвертирование меди, огневое, электролитическое рафинирование. Производство алюминия - выщелачивание сырья по методу Байера, электролитическое получение алюминия, рафинирование черного алюминия. Производство титана – выплавка титановых шлаков, хлорирование шлака, дистилляция тетрахлорида титана, получение губчатого титана, переплав титановой губки.

Литература к теме 3: [1,2,3]

Тема 4. Обработка металлов давлением.

Содержание темы 4:

Основные законы пластической деформации. Прокатное производство – продукция и оборудование. Кузнечное производство. Прессование. Волочение

Литература к теме 4: [1,2,3]

Тема 5. Сварочное производство.

Содержание темы 5:

Основы получения сварного соединения. Сварка плавлением – ручная дуговая, полуавтоматическая, автоматическая сварка, газовая сварка – оборудование, материалы, области применения. Сварка давлением – точечная, роликовая.

Литература к теме 5: [1,2,3]

Тема 6. Литейное производство.

Содержание темы 6:

Закономерности процесса литья. Литейные материалы и сплавы. Оборудование литейных цехов. Литье в разовые формы, кокили, специальные способы литья.

Литература к теме 6: [1,2,3]

Тема 7. Механическая обработка.

Содержание темы 7 : Теоретические основы резания. Обработка на токарных, сверлильных, фрезерных, протяжных, строгальных станках. Инструментальные материалы.

Литература к теме 7: [1,2,3].

3.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. (оч- ная/заоч- ная форма)	Литера- тура
1	Маркировка сталей и сплавов.	1/0	[4,5]
2	Электролитическое рафинирование меди.	2/0	[4,5]
3	Разработка чертежа модельно-литейных указаний для изготовления моделей	2/0	[4,5]
4	Свободная ковка разработка чертежа поковки.	4/2	[4,5]
5	Сварочное производство нормирование сварочных работ и сварочных материалов	4/2	[4,5]
6	Обработка металлов резанием	4/0	[4,5]

	расчет параметров обработки		
Итого:		17/2	

3.4. Практические работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. (оч- ная/заоч- ная форма)	Литера- тура
1	Изучение процесса дегазации алюминия	6/0	[6]
2	Изучение процесса свободнойковки.	8/0	[6]
3	Изучение процесса ручной дуговой и автоматической сварки.	8/2	[6]
4	Изучение процесса литья в разовые формы	8/2	[6]
5	Изучение обработки металлов на токарных, фрезерных станках	4/0	[6]
Итого:		34/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очная/заочная форма)
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	26/30
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	17/6
3	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	30/12
4	Выполнение курсового проекта	–
5	Выполнение курсовой работы	–
6	Выполнение индивидуального задания	-/9
7	Самостоятельное изучение разделов	-/123
Итого:		73/180

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

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

Предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы). Цель – обучение основам расчета; закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении теории этой дисциплины. Индивидуальное задание оказывает содействие развитию навыков самостоятельного решения технических и/или технологических задач. Развивает конструктивное отношение к методам расчетов, совершенствует навыки ведения и оформление проектной документации. О выполнении индивидуального задания сообщается студентам в начале семестра, а условия к заданию предоставляется в течение месяца после начала учебного семестра.

ра после изучения соответствующего лекционного материала и/или изучении материала, который не рассматривается на лекциях. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее, чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-15 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 и пример экзаменационного билета

1.Строение металлов, чем оно отличается от неметаллических материалов. Типы кристаллических решеток , дефекты решеток их влияние на свойства материалов.

2. Физические свойства материалов
3. Технологические свойства материалов
4. Эксплуатационные свойства материалов
5. Механические свойства, методы определения, виды испытаний
6. Что такое твердость по Бринеллю, методика определения
7. Что такое твердость по Роквеллу, методика определения
8. Что такое ударная вязкость, методика определения
9. Что такое предел пропорциональности, упругости, прочности, текучести (указать на диаграмме растяжения)
10. Маркировка сталей обыкновенного качества
11. Маркировка качественных сталей
12. Маркировка инструментальных сталей
13. Маркировка бронз и латуней
14. Маркировка алюминия, титана.
15. Что такое феррит, цементит, аустенит их мех свойства
16. Перлит, сорбит, троостит - что такое и чем различаются, их механические свойства, условия образования
17. Что такое Мартенсит его мех свойства, механизм образования мартенсита
18. Отжиг - суть процесса и его цель, структурные изменения при отжиге
19. Отпуск- суть процесса и его цель, структурные изменения при отпуске
20. Закалка- суть процесса и его цель, структурные изменения при закалке
21. Определение температуры нагрева для различных видов термообработки
22. Цементация - суть процесса и его цель
23. Руды для получения чугуна, топливо, флюсы
24. Подготовка руды – обогащение, агломерация
25. Сущность процесса доменной плавки, что происходит с рудой, пустой породой.
26. Устройство доменной печи (схематично)
27. Что является восстановителем в доменном процессе. Основные реакции. Продукты доменной плавки. Что такое чугун.
28. Производство стали в кислородном конвертере
29. Производство стали в электропечах
30. Разливка стали
31. Основные этапы производства алюминия
32. Основные этапы производства меди
33. Основные этапы производства титана
34. Сущность обработки давлением, основные законы.
35. Ковкость – факторы, влияющие на ковкость.
36. Прокатное производство. Устройство прокатного стана
37. Прокатное производство. Продольная прокатка.
38. Прокатное производство. Поперечная прокатка
39. Прокатное производство. Поперечно-винтовая прокатка
40. Прессование. Преимущества и недостатки
41. Волочение. Преимущества и недостатки
42. Горячая штамповка в открытых и закрытых штампах
43. Свободная ковка. Основные операции, оборудование, инструмент

- 44.Сущность процесса сварки, сварка плавлением, давлением
- 45.Разновидности сварки давлением
- 46.Электрическая контактная сварка
- 47.Сварка плавлением сущность и разновидности
- 48.Ручная дуговая сварка источники питания, функции источников питания
- 49.Ручная дуговая сварка – сварочные электроды - назначение, строение, принципы выбора электродов
- 50.Газовая сварка сущность, оборудование, материалы
- 51.Автоматическая дуговая сварка области применения, преимущества недостатки
- 52.Полуавтоматическая сварка области применения, преимущества и недостатки
- 53.Сущность литейного производства
- 54.Что такое модель, чем отличается модель от детали
- 55.Конструкция литейной формы (привести рисунок)
- 56.Из чего состоит формовочная смесь, виды смесей
- 57.Какими свойствами должна обладать формовочная смесь
- 58.Какими свойствами должны обладать литейные сплавы
- 59.Что такое усадка, дефекты отливок вызванные усадкой
- 60.Литье в кокиль
- 61.Литье по выплавляемым моделям
- 62.Оболочковое литье
- 63.Литье под давлением
- 64.Центробежное литье
- 65.Обработка металлов резание. Сущность процесса
- 66.Главное движение и движение подачи

Уровень высшего профессионального образования:		бакалавриат	
Направление подготовки (специальность):		22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» профиль	
Профиль (магистерская программа, специализация):		«Металловедение и термическая обработка металлов»	
Семестр:	3		
Учебная дисциплина:	Металлургические технологии		
БИЛЕТ № ____ 1 ____			
1. Основные этапы производства алюминия			
2. Сущность литейного производства			
3. Главное движение и движение подачи			
Утверждено на заседании кафедры		Цветная металлургия и конструкционные материалы	
		(наименование кафедры полностью)	
Протокол	№	от	
Зав. кафедрой			Пасечник С.Ю.
	(подпись)		(Ф.И.О.)
Экзаменатор			Пасечник А.Ю.
	(подпись)		(Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

Оценка "отлично".

Ответ студента строится на уровне самостоятельных рассуждений с элементами творческого мышления. Продемонстрировано отличное знание учебного курса, умение составлять развернутый план ответа, знание понятийного аппарата. Грамотное и логическое изложение материала. Студент развернуто отвечает на вопрос всех уровней сложности, справляется с практическими задачами, владеет полным спектром навыков и приемов их выполнения.

Программный материал курса " Теория металлургических систем " усвоен в полном объеме.

В ответе заметно стремление самостоятельно излагать основы теории металлургических систем проводить анализ условий протекания металлургических реакций.

При изложении теоретических вопросов и разборе проблемных ситуаций проявляет умение анализировать и оценивать факты, события и прогнозировать ожидаемые результаты принятия решений. **Сумма баллов (в долях единицы) по результатам ответа 2,5 - 3,0.**

Оценка "хорошо".

Ответ студента строится на уровне самостоятельного мышления. При ответе на вопрос студент проявляет знание структуры курса, грамотное изложение материала, владение навыками и приемами выполнения практических задач.

Программный материал усвоен. Возможны неточности в ответе. Студент может применять свои знания к анализу современной действительности. Возможна некоторая неуверенность в этом анализе.

Демонстрирует умение самостоятельно излагать содержание проблем охраны труда, применять методы, принципы охраны труда в конкретных ситуациях, допускает несущественные ошибки. **Сумма баллов (в долях единицы) по результатам ответа 2,00 - 2,49.**

Оценка "удовлетворительно".

Ответ студента строится на уровне репродуктивного мышления. Видно слабое знание основного содержания учебного курса. Студент дает неточные ответы. Выполнение только простейшего уровня задач.

Имеются ошибки в выполнении практических задач.

Знание только основного содержания проблем по охране труда, недостаточное владение навыками делать выводы по результатам анализа. **Сумма баллов (в долях единицы) по результатам ответа 1,5 - 1,99.**

Оценка "неудовлетворительно".

Студент не знает значительной части программного материала, делает много ошибок, не может связать содержание материала с современностью, не знает основного содержания проблем охраны труда.

Колеблется в анализе и оценке фактов, событий и прогнозировании ожидаемых результатов от принятых решений. **Сумма баллов (в долях единицы) по результатам ответа <1,5.**

Система оценивания экзаменационных ответов

№	Сумма баллов (в долях единицы) по результатам ответа	Оценка по пятибалльной шкале	Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по системе ECTS
1	<0,6	2	0-34	F
2	0,6-1,49	2	35-59	FX
3	1,50-1,79	3	60-69	E
4	1,80-1,99	3	70-74	D
5	2,00 - 2,20	4	75-79	C
6	2,21 - 2,49	4	80-89	B
7	2,50-3,00	5	90-100	A

Кодирование вопросов в экзаменационных билетах (максимальная общая сумма баллов по билету - 3,0)

№ вопроса в билете	Максимальное количество баллов (в долях единицы)
1	1,0
2	1,0
3	1,0
Вместе.	3,0

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам практических (семинарских) занятий, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

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 / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно / зачтено

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
60-69	E	Неудовлетворительно / не зачтено
35-59	FX	
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

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

Перечислить последовательность операций изготовления разовой формы в литейном производстве

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом не предусмотрено

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Бушуева, Н. П. Технология материалов : учебное пособие / Н. П. Бушуева, И. А. Ивлева, О. А. Панова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 202 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80448.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Матвеев, И. А. Основы технологии получения и обработки металлических материалов : учебное пособие / И. А. Матвеев, П. В. Ковалев, Р. А. Паршиков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-0928-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124226.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II Дополнительная литература

3. Маркова, Е. В. Перспективные направления развития материалов и методов их обработки : учебное пособие / Е. В. Маркова, О. В. Чечуга. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0952-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123808.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Металлургические технологии»: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. цветной металлургии и конструкционных материалов ; сост. А. Ю. Пасечник. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

5 Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Металлургические технологии»: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. цветной металлургии и конструкционных материалов ; сост. А. Ю. Пасечник. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

6.Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Металлургические технологии»: для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. цветной металлургии и конструкционных материалов; сост. А. Ю. Пасечник. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

Internet-ресурсы

1. Электронно-информационный ресурс ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>
2. Электронно-информационный ресурс ЭБС IPR SMART - <http://iprbookshop.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

– Аудитория 5.265, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер),

2. Практические занятия: планом не предусмотрены

3. Лабораторные работы:

– лаборатория 5.04, оснащенная разрывной машиной Р-9, твердомер Роквелла.

– лаборатория сварки, наплавки и литья (3.012), оснащенная Сварочными трансформаторами СТШ-500, сварочным трактором АДС-1000, машиной для точечной сварки, комплекс для электрошлакового кокильного литья УШ 159, оборудование для термической обработки.

- Кузнечная мастерская оснащенная кузнечным молотом, горном.
- Литейная мастерская с формовочным плацем, муфельной печью, набором инструментов и приспособлений для изготовления литейных форм (модельный комплект).
- Механическая мастерская (5.003) оснащенная токарным фрезерным, сверлильным станками

4. Самостоятельная работа студента:

- 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