

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » ноября 2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.04 Использование прикладных программ для решения инженерных задач цветной металлургии

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

22.04.02 «Металлургия»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Металлургия цветных металлов

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

Магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	3
Общая трудоёмкость в з.е/часах	5,0 (180)	5,0 (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:	72	130
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36	Экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

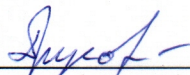


Рабочая программа дисциплины «Использование прикладных программ для решения инженерных задач цветной металлургии» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» направленность (профиль) Металлургия цветных металлов для 2023 года приёма по очной и заочной 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 «21» 03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой

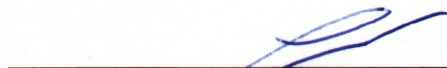
  
(подпись)

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 имплементации цифровых технологий в образовательный процесс, в частности – в освоение информации о технологических процессах производства цветных металлов из минерального и вторичного сырья.

**Цель дисциплины** – формирование у магистрантов комплекса знаний, умений и компетенций для осуществления эффективной профессиональной деятельности используя современные компьютерные технологии и ЭВМ для управления технологическими процессами на предприятиях цветной металлургии.

**Задачи изучения дисциплины** – обретение студентами компетенций для осуществления эффективной профессиональной деятельности используя современные компьютерные технологии и ЭВМ для управления технологическими процессами на предприятиях цветной металлургии.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:* типовые задачи управления производственными процессами в металлургии; термины, используемые в области информационных технологиях; тенденции в развитии автоматизации отечественных и зарубежных металлургических предприятий; основные требования информационной безопасности;

*уметь:* использовать компьютер как средство управления базами данных и технологическим процессом; быстро находить информацию, необходимую для решения производственных задач, используя ресурсы глобальной сети Интернет; оценить возможность применения ЭВМ в управлении конкретными технологическими процессами; разработать и обосновать предложения по использованию новых информационных технологий в зоне своей ответственности; выполнить инженерные расчёты, используя электронные таблицы типа Excel, и самостоятельно адаптировать их под потребности производства;

*владеть:* навыками работы с прикладными программами электронные таблицы типа Excel.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: **ПК-3.** Способен выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов.

## 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: конструкция и эксплуатация агрегатов цветной металлургии, 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.

### 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. Введение. Проблемы и задачи цифровизации металлургической отрасли.	18/21	4/1	-/-	2/-	12/20
Тема 2. Использование прикладных программ в модернизации технологических процессов.	24/23	6/-	-/-	6/1	12/22
Тема 3. Решение инженерных задач с использованием электронные таблицы типа Excel.	26/24	6/1	-/-	8/1	12/22
Тема 4. Анализ технологических данных с использованием прикладных программ.	24/23	6/-	-/-	6/1	12/22
Тема 5. Базы данных и системы поддержки принятия решений в металлургии.	24/23	6/1	-/-	6/-	12/22
Тема 6. Основные сведения о сетях и информационной безопасности.	24/24	6/1	-/-	6/1	12/22
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	-/-				-/-
Итого по видам занятий	140/138	34/4	-/-	34/4	72/130
Контроль	36/36				
<b>Итого:</b>	<b>180/180</b>				

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
<b>ПК-3</b>	Темы 1-6

#### 3.2 Лекции

##### Тема 1. Введение. Проблемы и задачи цифровизации металлургической отрасли.

Содержание темы 1: Введение, цели и задачи курса. Металлургические процессы как объект цифровизации и управления. Автоматические и автоматизированные системы. Управление технологическим процессом и АСУ ТП. Информационно-коммуникационные технологии – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов. Применения прикладных программ в отрасли: типовые задачи управления производственными процессами. Этапы проектирования АСУ ТП и роль технолога в разработке технологического задания.

Литература к теме 1: [1, 2]

##### Тема 2. Использование прикладных программ в модернизации технологических процессов.

Содержание темы 2: Роль и возможность использовать прикладные программы и компьютерные модели в улучшении технологических процессов в цветной металлургии. Использование прикладных программ на примере кристаллизации слитка и движения сыпучих материалов. Использование балансовых расчётов для модернизации технологии при многостадийном процессе.

Литература к теме 2: [1, 2]



### **Тема 3. Решение инженерных задач, используя электронные таблицы типа Excel.**

Содержание темы 3: Решение инженерных задач, используя электронные таблицы типа Excel и статистический анализ, функция оптимизации, линейное программирование. Конкретные примеры задач: расчёт материального баланса плавки; планирование складского запаса вторичных медных сплавов; статистический анализ металлургических процессов и решение оптимизационных задач в среде Excel. Методика и алгоритм расчёта шихты для выплавки медного сплава заданной марки из имеющегося лома двумя способами: расчет состава слитка, выплавленного из лома меди и её сплавов; расчет оптимального состава шихты для выплавки заданного медного сплава; методика аналогичных расчётов для сплава алюминия и олова.

Литература к теме 3: [1, 2]

### **Тема 4. Анализ технологических данных с использованием прикладных программ.**

Содержание темы 4: Передача, хранение и использование информации на металлургическом предприятии. Возможность использования «офисных» программ для анализа баз данных о параметрах процесса, сбор и сохранение которых выполняется в автоматизированном режиме. Анализ технологических данных с использованием возможностей электронных таблиц. Методы линейного программирования на примере транспортной задачи. Статистический анализ металлургических процессов и решение оптимизационных задач в среде Excel. Планирование складского запаса вторичных медных сплавов.

Литература к теме 4: [1, 2]

### **Тема 5. Базы данных и системы поддержки принятия решений в металлургии.**

Содержание темы 5: Основные понятия и определения. Использование баз данных и СУБД, экспертных систем и систем поддержки принятия решений. Банк данных (БнД) – информационная система, включающая в свой состав комплекс специальных методов и средств для поддержания динамической информационной модели предметной области с целью обеспечения информационных потребностей пользователей. Три основных конструктивных элемента: сущность; атрибут; связь. Визуализация данных о ходе технологического процесса: анализ экспериментальных данных при помощи графиков; мнемосхема технологического агрегата; компьютерная обработка и графическое отображение данных; корректировка технологических параметров и управление процессом.

Литература к теме 5: [1, 2]

### **Тема 6. Основные сведения о сетях и информационной безопасности.**

Содержание темы 6: Структура информационных сетей. Локальные и глобальные сети. Области их применения. Структура информационных и вычислительных сетей для совершенствования металлургических технологий и управления объектами. Глобальная информационная сеть Internet, использование ее ресурсов для совершенствования металлургического процесса. Адресация в Интернете. Обеспечение информационной безопасности в локальных и глобальных сетях.

Литература к теме 6: [1, 2]

## **3.3 Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/заочная	Литература
1	Применения прикладных программ в отрасли: типовые задачи управления производственными процессами	2/-	[3, 4, 5]
2	Использование компьютерных моделей процессов на примере кристаллизации слитка и движения сыпучих материалов	6/1	[3, 4, 5]

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/заочная	Литература
3	Расчет оптимального состава шихты для выплавки заданного медного сплава.	8/1	[3, 4, 5]
4	Статистический анализ металлургических процессов и решение оптимизационных задач в среде Excel.	6/1	[3, 4, 5]
5	Визуализация данных о ходе технологического процесса	6/-	[3, 4, 5]
6	Обеспечение информационной безопасности.	6/1	[3, 4, 5]
<b>Итого:</b>		<b>34/4</b>	

### 3.4 Лабораторные работы

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

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очная/заочная)
1	Изучение лекционного материала	40/70
3	Подготовка к лабораторным работам	-/-
2	Подготовка к практическим занятиям	32/60
4	Выполнение курсовой работы	-/-
5	Выполнение курсового проекта	-/-
6	Выполнение индивидуального задания	-/-
<b>Итого:</b>		<b>72/130</b>

### 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. Металлургические процессы как объект цифровизации и управления.
2. Перспективы и области применения ЭВМ в отрасли.
3. Особенности применения ЭВМ в металлургической отрасли.
4. Проблемы автоматизации металлургических систем.
5. Управление металлургическим процессом.
6. Управление и АСУ ТП в металлургии.
7. Использование автоматизированных комплексов в управлении технологическими процессами в металлургии.
8. Этапы проектирования АСУ ТП и роль технолога в разработке технологического задания.
9. Использование экспертных систем в управлении ТП.
10. Роль баз данных и систем поддержки принятия решений.
11. Решение инженерных задач с использованием электронных таблиц типа Excel.
12. Расчёт материального баланса плавки.
13. Методика и алгоритм расчёта шихты для выплавки сплава заданной марки.
14. Локальные компьютерные сети.
15. Передача, хранение и использование информации на металлургическом предприятии.
16. Основные сведения об информационной безопасности.
17. Понятие информационных технологий
18. Этапы развития информационных технологий
19. Задачи информационных технологий
20. Этапы эволюции технологии управления и обработки данных
21. Структура базовой информационной технологии
22. Классы операций информационных технологий
23. Основные свойства и характеристики информационных технологий
24. Состав и структура информационных технологий.
25. Информационная технология как средство решения научных и практических задач
26. Экспертные системы и системы принятия решений
27. Перечислите причины широкого использования визуализации данных о технологическом процессе в металлургии.
28. Опишите методы анализа экспериментальных данных при помощи графиков. Приведите примеры.
29. Что такое коэффициент корреляции? Для чего и как его используют?
30. Что такое и для чего используется мнемосхема в управлении процессом?
31. Современные тенденции в управлении технологическим процессом.
32. Особенности отображения технологических данных в графической форме. В чём преимущества?
33. Роль технолога (ЛПР) в современной системе управления технологическим процессом.

### 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>3</u>
Учебная дисциплина:	<u>Использование прикладных программ для решения инженерных задач цветной металлургии</u>

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Этапы проектирования АСУ ТП и роль технолога в разработке технологического задания.
2. Что такое и для чего используется мнемосхема в управлении процессом?
3. Роль технолога (ЛПР) в современной системе управления технологическим процессом.

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
<b>Текущая аудиторная работа:</b>	
– посещаемость аудиторных учебных занятий (за все занятия)	30
– работа на занятиях (за все занятия)	30
– текущий опрос (за все опросы)	30
<b>Текущая самостоятельная работа</b>	
– 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
<b>Текущая самостоятельная работа</b>	
– 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. Перечислите причины широкого использования визуализации данных о технологическом процессе в металлургии.
2. Опишите методы анализа экспериментальных данных при помощи графиков. Приведите примеры.
3. Что такое коэффициент корреляции? Для чего и как его используют?
4. Что такое и для чего используется мнемосхема в управлении процессом?
5. Современные тенденции в управлении технологическим процессом.
6. Особенности отображения технологических данных в графической форме. В чём преимущества?
7. Роль технолога (ЛПР) в современной системе управления технологическим процессом.

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», 2015. – 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>.
4. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента: Учебное пособие / Н.А. Спирин, В.В. Лавров, Л.А. Зайнуллин, А.Р. Бондин, А.А. Бурыкин; Под общ. ред. Н.А. Спирина. — Екатеринбург: ООО «УИНЦ», 2017. — 290 с. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7543.pdf>

### II. Дополнительная литература

5. Гречников Ф.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ф.В. Гречников, В.Р. Каргин ; ФГАУ ВО "Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С.П. Королева (Нац. исслед. ун-т). - 1 Мб. - Самара : СГАУ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader <http://ed.donntu.org/books/17/cd6911.pdf>
6. Фокичева Е.А. Планирование эксперимента и обработка результатов исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е.А. Фокичева, М.И. Алексеев ; Вологод. гос. ун-т. - 762 Кб. - Вологда : ВоГУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd9523.pdf>
7. 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
8. 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:

9. Курс лекций «Использование прикладных программ для решения инженерных задач 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)

10. Сидоренко, Г.Н. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Компьютерная обработка данных» [Электронный ресурс] / Г.Н. Сидоренко .–722 кб .–Донецк : ДонНТУ, 2019 .– 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента).

11. 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).

12. 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 line : 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.

## **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, ферроспавов, 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, ферроспавов, 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