

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО***

Направление подготовки (специальность)  
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации |
| Кафедра             | Физики                                   |
| Курс                | 4  |
| Семестр             | 7  |

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
06.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры Физики,

 Е.В. Губарев

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук

 О.С. Логунова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Металлургическое производство входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Производственная – эксплуатационная практика

Метрология и средства измерений

Механические детали приборов и основы конструирования

Введение в направление

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектная деятельность

Производственная – преддипломная практика

Физические методы контроля

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Металлургическое производство» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  |
|----------------|---|
| ОПК-1          | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения |
| ОПК-1.3        | Применяет общетехнические знания, в инженерной деятельности   |
| ОПК-1.2        | Применяет знания естественных наук в инженерной практике  |
| ОПК-1.1        | Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании   |
| ОПК-3          | Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении   |
| ОПК-3.2        | Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов  |
| ОПК-3.1        | Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных   |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 35 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины                          | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции                             |
|--|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|---|
|  |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |   |   |   |
| 1. История развития металлургии в мире и России. |         |  |           |             |                                 |   |   |   |
| 1.1 История развития металлургии.                | 7       | 2  |           | 2/ИИ        |                                 | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа. | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям                 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу                                 |         | 2  |           | 2/ИИ        |                                 |   |   |   |
| 2. Структура промышленности.                     |         |  |           |             |                                 |   |   |   |
| 2.1 Структура промышленности.                    | 7       | 2  |           | 2/ИИ        |                                 | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа. | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям                 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу                                 |         | 2  |           | 2/ИИ        |                                 |   |   |   |
| 3. Основные виды металлургического топлива.      |         |  |           |             |                                 |   |   |   |

|   |   |   |  |      |  |   |   |   |
|---|---|---|--|------|--|---|---|---|
| 3.1 Основные виды металлургического топлива.  | 7 | 2 |  | 2/ИИ |  | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа. | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу  |   | 2 |  | 2/ИИ |  |   |   |   |
| 4. Аглодоменное производство.   |   |   |  |      |  |   |   |   |
| 4.1 Исходные материалы. Технологические операции горно-обогатительного производства         | 7 | 2 |  | 2/ИИ |  | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа. | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу  |   | 2 |  | 2/ИИ |  |   |   |   |
| 5. Коксохимическое производство.  |   |   |  |      |  |   |   |   |
| 5.1 Устройство коксовой батареи. Технологический процесс. Коксохимическое производство ММК. | 7 | 2 |  | 2/ИИ |  | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа. | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу  |   | 2 |  | 2/ИИ |  |   |   |   |
| 6. Производство чугуна.   |   |   |  |      |  |   |   |   |
| 6.1 Исходные сырьевые материалы. Устройство доменной печи. Технологический процесс.         | 7 | 2 |  | 2/ИИ |  | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа. | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу  |   | 2 |  | 2/ИИ |  |   |   |   |
| 7. Производство стали.  |   |   |  |      |  |   |   |   |

|  |   |    |  |       |    |   |   |   |
|--|---|----|--|-------|----|---|---|---|
| 7.1 Классификация сталей, чугунов и их маркировка. Система маркировки сталей в России. Способы производства стали. Процессы выплавки. Кислородно-конвертерный процесс. Производство стали в мартеновских печах. Электросталеплавильное производство. Электродуговые печи. Выплавка стали в индукционных печах. Разливка стали. | 7 | 2  |  | 2/ИИ  |    | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа. | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу   |   | 2  |  | 2/ИИ  |    |   |   |   |
| 8. Отделка слябов.   |   |    |  |       |    |   |   |   |
| 8.1 Отделка слябов.  | 7 | 2  |  | 2     |    | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа. | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу   |   | 2  |  | 2     |    |   |   |   |
| 9. Дефекты сталеплавильного производства.  |   |    |  |       |    |   |   |   |
| 9.1 Дефекты сталеплавильного производства.   | 7 | 2  |  | 2     | 35 | - подготовка к практическим и семинарским занятиям;<br>- самостоятельное изучение учебной и научно литературы;<br>- контрольная работа  | устный опрос;<br>отчет по практическим занятиям | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-3.1 |
| Итого по разделу   |   | 2  |  | 2     | 35 |   |   |   |
| Итого за семестр   |   | 18 |  | 18/8И | 35 |   | зачёт   |   |
| Итого по дисциплине  |   | 18 |  | 18/8И | 35 |   | зачет   |   |

## **5 Образовательные технологии**

При реализации различных видов учебной работы наиболее эффективные результаты освоения дисциплины «Металлургическое производство» дают традиционные образовательные технологии, технологии проблемного обучения, технологии проектного обучения, интерактивные технологии, информационно-коммуникационные образовательные технологии.

1. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Лабораторно-практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лабораторно-практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция "обратной связи" - лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

4. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Лабораторно-практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.



## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/129223/> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ивлев, С. А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С. А. Ивлев, М. П. Клюев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/108106/> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

Игнаткина, В. А. Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения. Технология минерального сырья : учебное пособие / В. А. Игнаткина, В. А. Бочаров. — Москва : МИСИС, 2019. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/129023/> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### в) Методические указания:

Малютина, Е. С. Оценка качества сплавов на основе железа с помощью цифровой микроскопии : методические указания / Е. С. Малютина. — Москва : МИСИС, 2020. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/147909/> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

| Наименование ПО                         | № договора                   | Срок действия лицензии |
|---|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов)  | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Windows 7 Professional (для классов) | Д-757-17 от 27.06.2017       | 27.07.2018             |
| MS Office 2007 Professional             | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                    | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| MS Office 2003 Professional             | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| MS Windows XP Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| FAR Manager                             | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса   | Ссылка   |
|--|--|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |

|   |   |
|---|---|
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                            |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                                    | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                      |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги   | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова   | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>   |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>                                       |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных  | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>   |

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория включает:  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Лаборатория физического моделирования сталеплавильных процессов  
Индукционные плавильные печи:  
ИСТ-0,06, ИСТ-0,16  
Электрические печи сопротивления  
Печь индукционная сталеплавильная  
Машины универсальные испытательные на растяжение.  
Оборудование для пробоподготовки.

Лаборатория НИЦ «Микротопография»

Комплект оборудования для определения физико-механических свойств материалов УМТ – 1

Прибор для измерения шероховатости поверхности MarSurfXR 20 с дополнительной системой XT20

Профилометр оптический ContourGTK 1

Портативный профилометр Hommel Etamic W5

3. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включает:

Интерактивная доска, проектор;

Мультимедийный проектор, экран

4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации включает:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования включает:

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Визуальный и измерительный контроль» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает обсуждение тем по вопросам семинаров и решение контрольной работы на лабораторных занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя: проработку лекционного материала, изучение литературы по соответствующему разделу; подготовку к семинарам.

Практические контрольные задания для оценки качества освоения материала

1. Дайте определение понятию «сырье».
2. Из каких зон состоит доменная печь?
3. Какие процессы протекают в доменной печи?

Образцы вопросов контрольных работ:

Контрольная работа № 1

1. Черная металлургия – ...
2. Цветная металлургия – ...
3. Перечислите основную продукцию черной металлургии.
4. Что относят к сырым материалам?

Контрольная работа № 2

1. Можно ли загрузкой шихты регулировать движение газов в доменной печи? Как это осуществляется?
2. Что такое «подача»? Перечислите виды подач.
3. Перечислите известные закономерности поведения сыпучих материалов.
4. Перечислите источники тепла для нагрева шихты и газов в доменной печи.

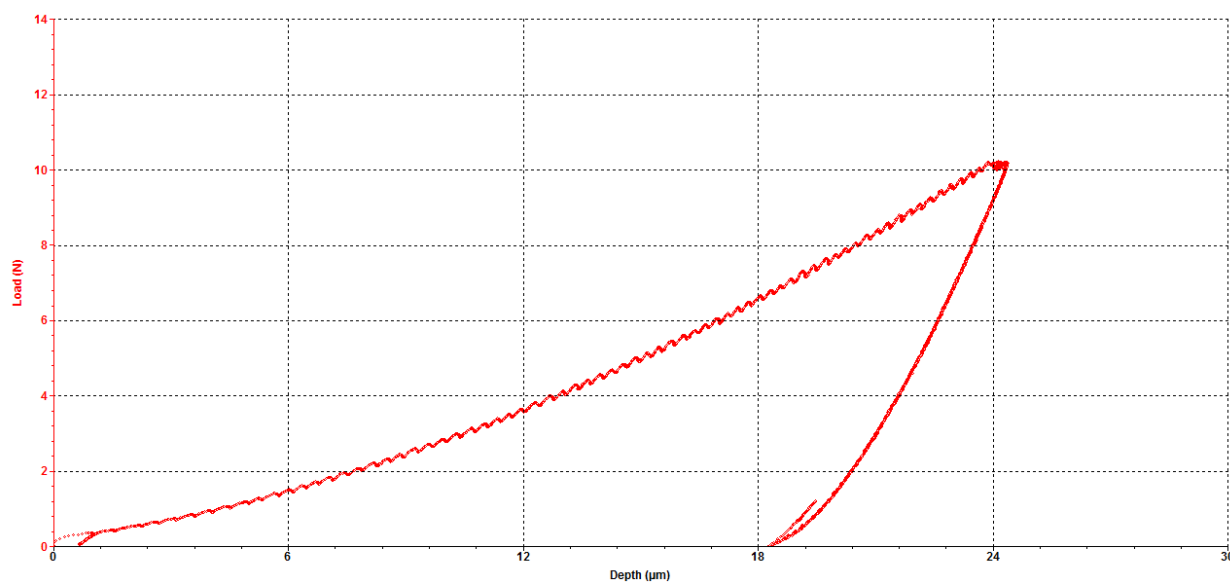
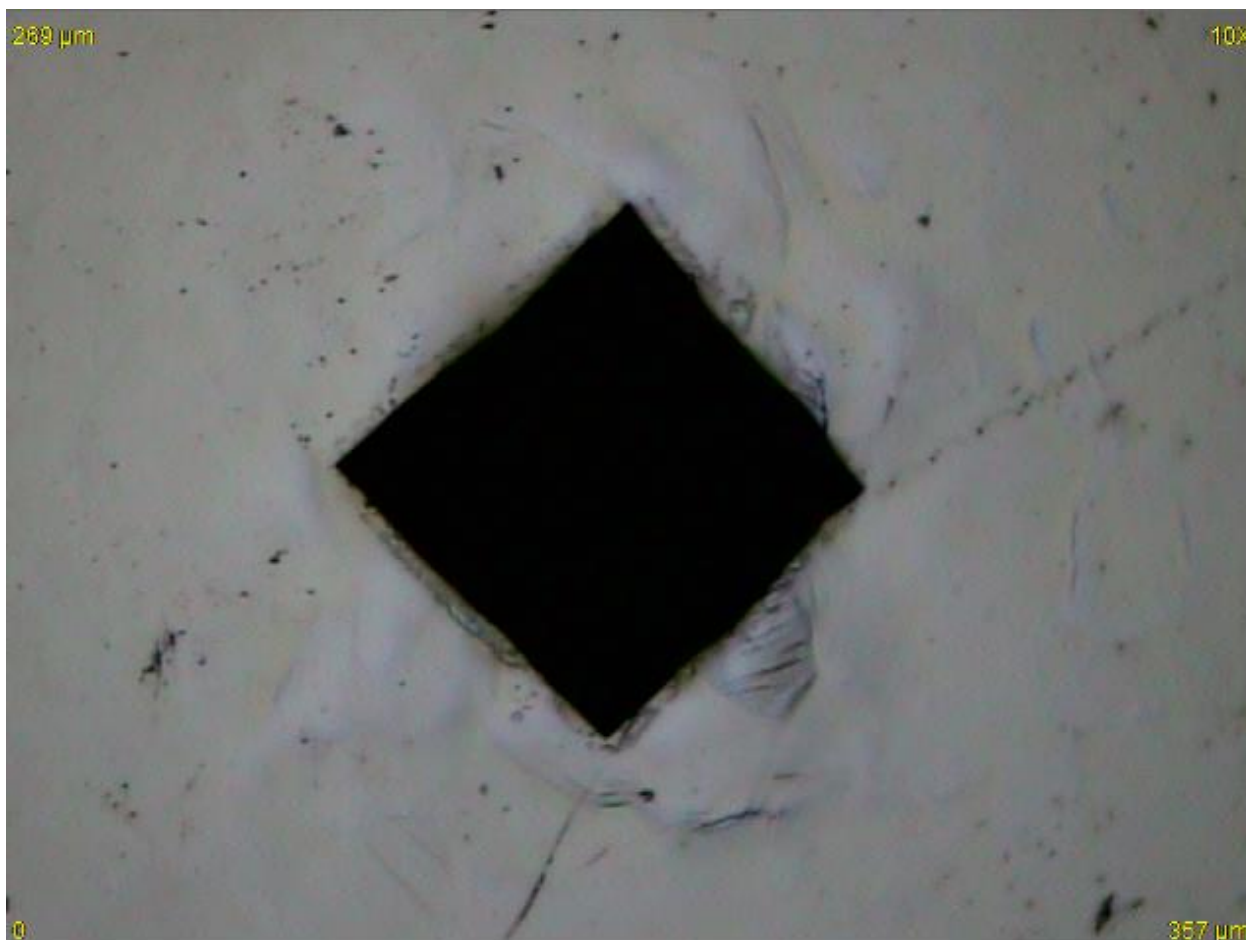
Контрольная работа № 3

1. Что называется ферросплавами?
2. Назовите способы производства ферросплавов.

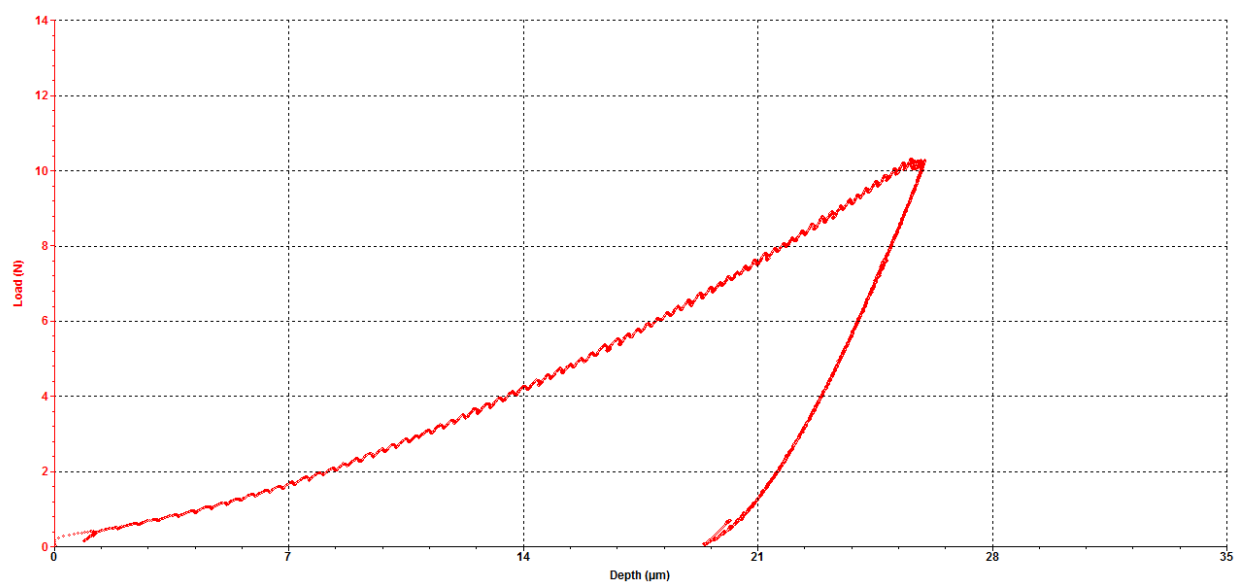
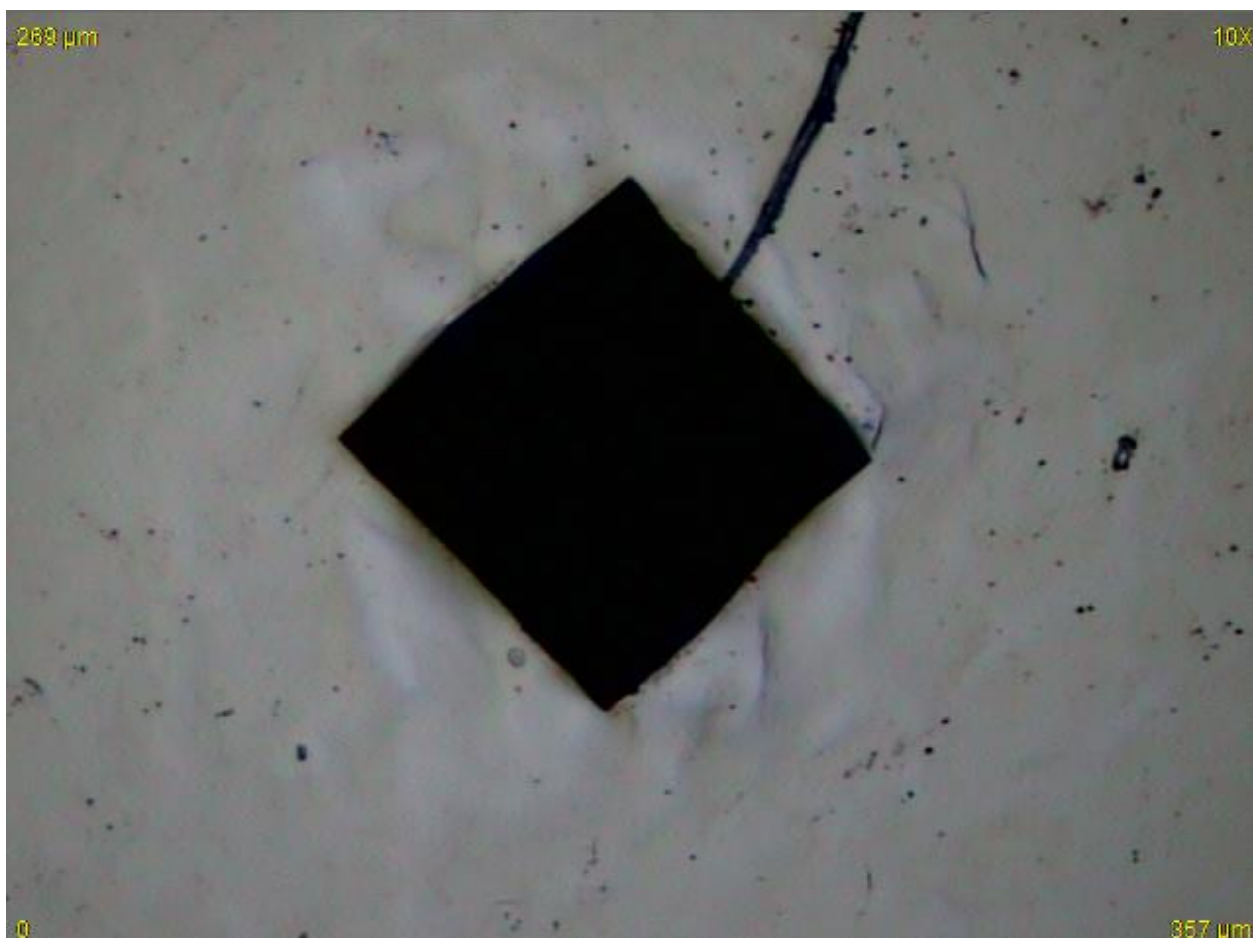
Контрольная работа № 4

1. Медные руды и материалы, подготовка сырых материалов у плавке.
2. Руды и их подготовка в металлургии никеля

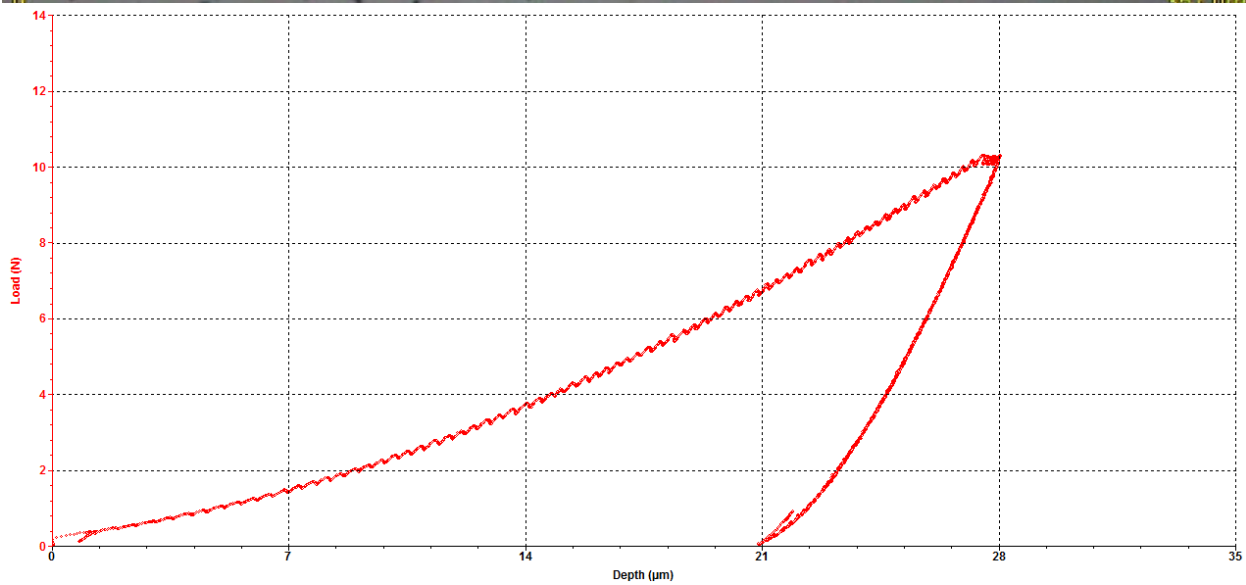
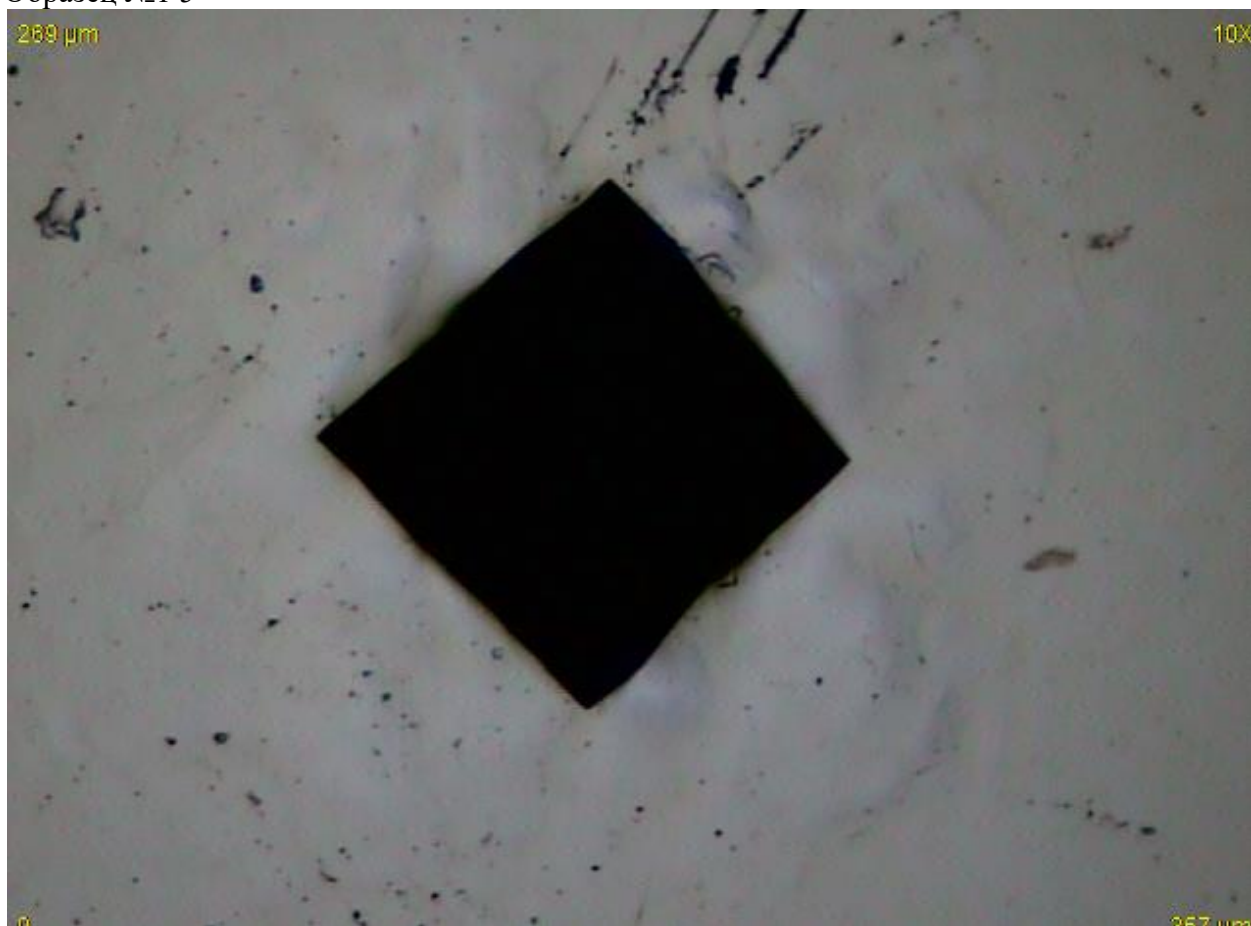
Задание: для данных образцов определить упругую и пластическую долю деформации по зависимости Оливера-Фарра.  
Образец №1 3



Образец №1 4



Образец №1 5



## Приложение 2

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Код компетенции   | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства  |
|---|---|---|
| <b>ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении</b>   |   |   |
| ОПК-3.1   | – <i>Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений</i> | <i>Выполняет лабораторные работы по курсу «Металлургическое производство»</i>   |
| ОПК-3.2   | – <i>Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов</i>   | <i>Производит обработку и оформление экспериментальных данных после выполнения лабораторных работ</i>   |
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения</b> |   |   |
| ОПК-1.3   | <i>Применяет общинженерные знания, в инженерной деятельности</i>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Промышленная классификация металлов.</li> <li>2. Классификация железных руд.</li> <li>3. Виды металлургического топлива.</li> <li>4. Основные исходные материалы для производства чугуна.</li> <li>5. Подготовка рудных материалов к плавке.</li> <li>6. Производство кокса.</li> <li>7. Сущность доменного процесса.</li> <li>8. Исходные сырьевые продукты для производства чугуна.</li> <li>9. Основные химические процессы в доменной печи.</li> <li>10. Образование чугуна и шлака.</li> </ol> |

| Код компетенции | Индикатор достижения компетенции   | Оценочные средства  |
|-----------------|--|---|
|                 |  | 11. Обозначения основных легирующих элементов.<br>12. Маркировка стали.<br>13. Сталеплавильное производство. Основные способы выплавки стали.<br>14. Процессы при выплавке стали.<br>15. Разливка стали.<br>16. Литейно-прокатный модуль.   |
| ОПК-1.1         | <i>Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании</i> | <p style="text-align: center;"><i>Практические задания</i></p> 1. Расчет рационального состава руд и концентратов<br>2. Расчет шихты для агломерирующего обжига свинцовых концентратов<br>3. Расчет процесса доменной плавки<br>4. Расчет процесса шахтной восстановительной плавки свинцового агломерата<br>5. Расчет материального баланса процесса рафинирования черного свинца<br>6. Расчет теплового баланса процесса обжига цинковых концентратов в печи КС<br>7. Расчет оборудования для процессов выщелачивания и очистки растворов от примесей<br>8. Расчет процесса производства глинозема<br>9. Расчет процесса электролиза алюминия |
| ОПК-1.2         | <i>Применяет знания естественных наук в инженерной практике</i>            | Практические контрольные задания для оценки качества освоения материала<br>1. Дайте определение понятию «сырье».<br>2. Из каких зон состоит доменная печь?<br>3. Какие процессы протекают в доменной печи?<br>Образцы вопросов контрольных работ:<br>Контрольная работа № 1<br>1. Черная металлургия – ...<br>2. Цветная металлургия – ...<br>3. Перечислите основную продукцию черной металлургии.<br>4. Что относят к сырым материалам?<br>Контрольная работа № 2   |



| Код компетенции | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства   |
|-----------------|----------------------------------|--|
|                 |                                  | <p>1. Можно ли загрузкой шихты регулировать движение газов в доменной печи?<br/>Как это осуществляется?</p> <p>2. Что такое «подача»? Перечислите виды подач.</p> <p>3. Перечислите известные закономерности поведения сыпучих материалов.</p> <p>4. Перечислите источники тепла для нагрева шихты и газов в доменной печи.</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>1. Что называется ферросплавами?</p> <p>2. Назовите способы производства ферросплавов.</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>1. Медные руды и материалы, подготовка сырых материалов у плавке.</p> <p>2. Руды и их подготовка в металлургии никеля</p> |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Визуальный и измерительный контроль» включает теоретические вопросы и практические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (8 семестр).

Экзамен по данной дисциплине состоит из двух частей: теоретической, выполняемой в виде теста на ПК и практической, связанной с проведением ВИК предложенного образца.

***Показатели и критерии зачета по данной дисциплине:***

–«**Зачтено**»– обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– «**Зачтено**» плюс дополнительный вопрос – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. Далее обучающийся получает дополнительное задание.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. После неудовлетворительного ответа для обучающегося назначается дополнительное время для сдачи зачета.