



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



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
2019 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
12.03.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
16.03.2020 г. протокол № 8

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 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 01 09 2020 г. № 1
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины — привить обучающимся теоретические и практические знания о природе и свойствах материалов, способах их получения и обработки, научить специалистов правильно выбирать материалы, методы формообразования заготовок и деталей машин, обеспечивающих высокое качество продукции, экономию материалов, высокую производительность труда. Ориентация учебного процесса на саморазвивающуюся личность делает невозможным процесс обучения без учета индивидуально-личностных особенностей обучаемых, предоставления им права выбора путей и способов учения. Появляется новая цель образовательного процесса — воспитание компетентной личности, ориентированной на будущее, способной решать типичные проблемы и задачи, исходя из приобретенного учебного опыта и адекватной оценки конкретной ситуации.

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

Учебная - ознакомительная практика

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 исследований и измерений

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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, 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: https://elibrary.ru/project_risc.asp

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

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 ContourGTK1

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.

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.

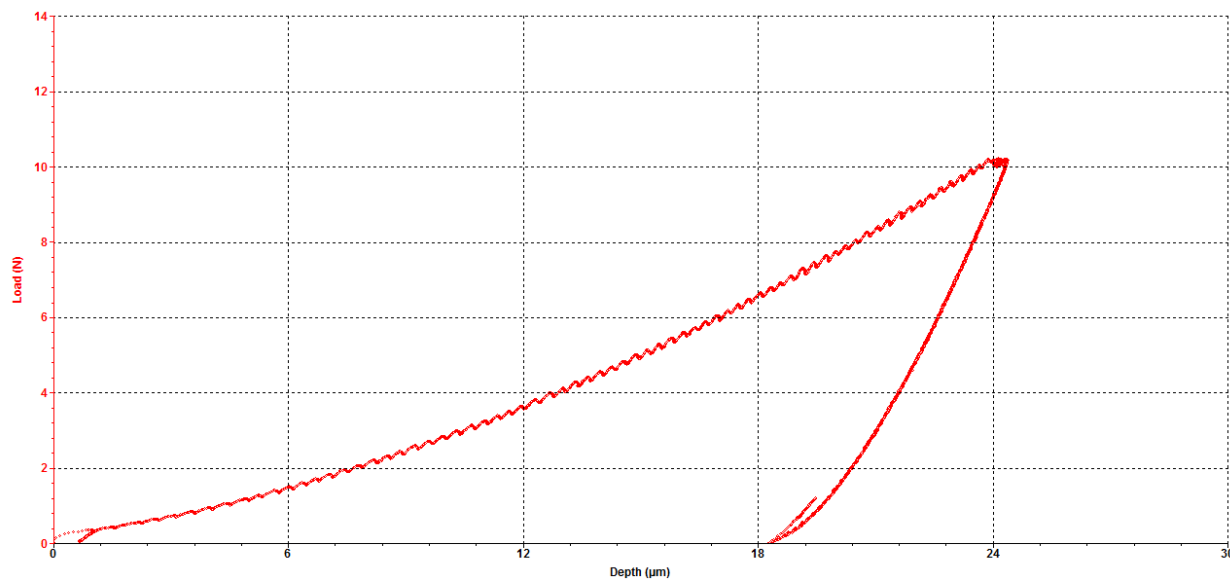
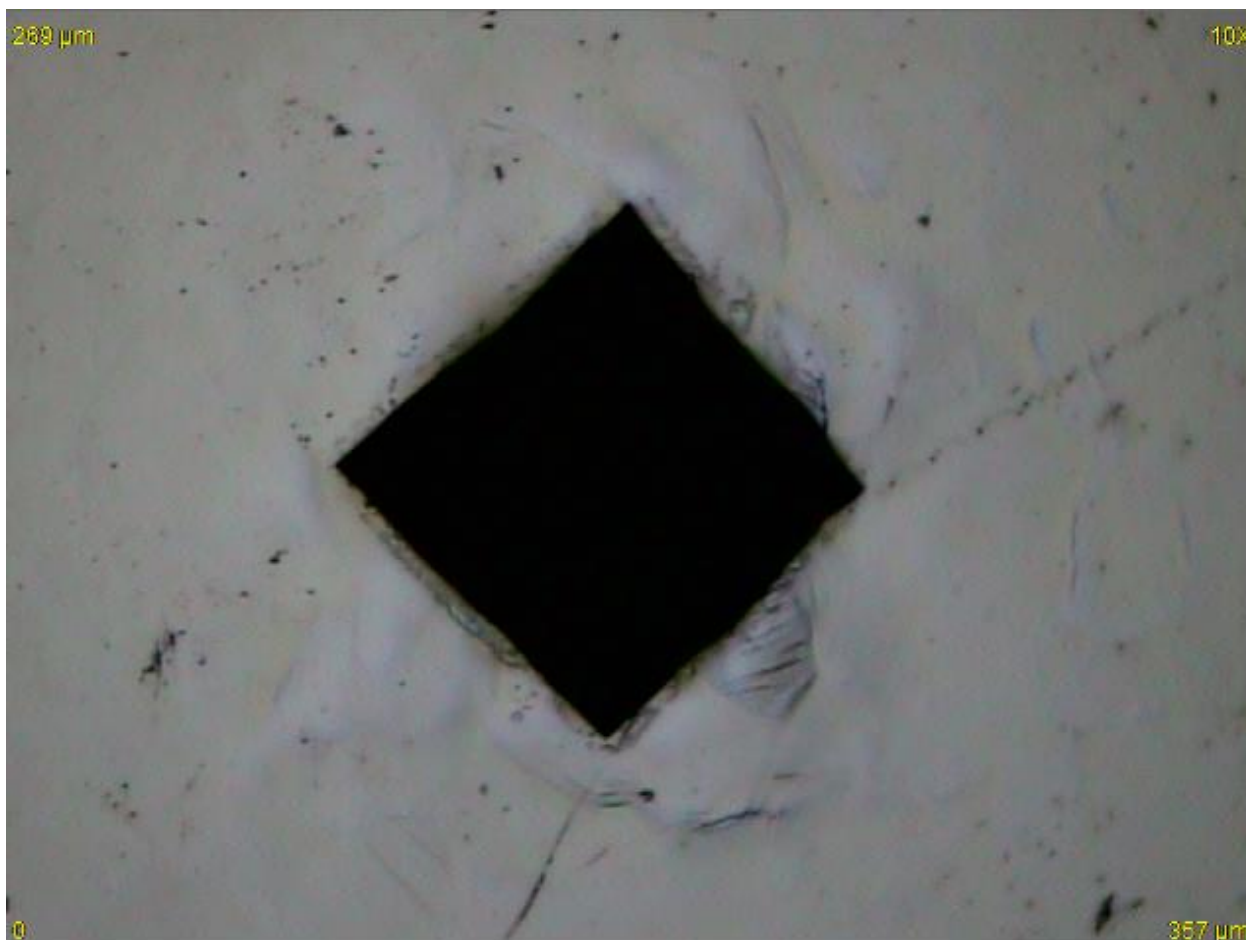
Контрольная работа № 3

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

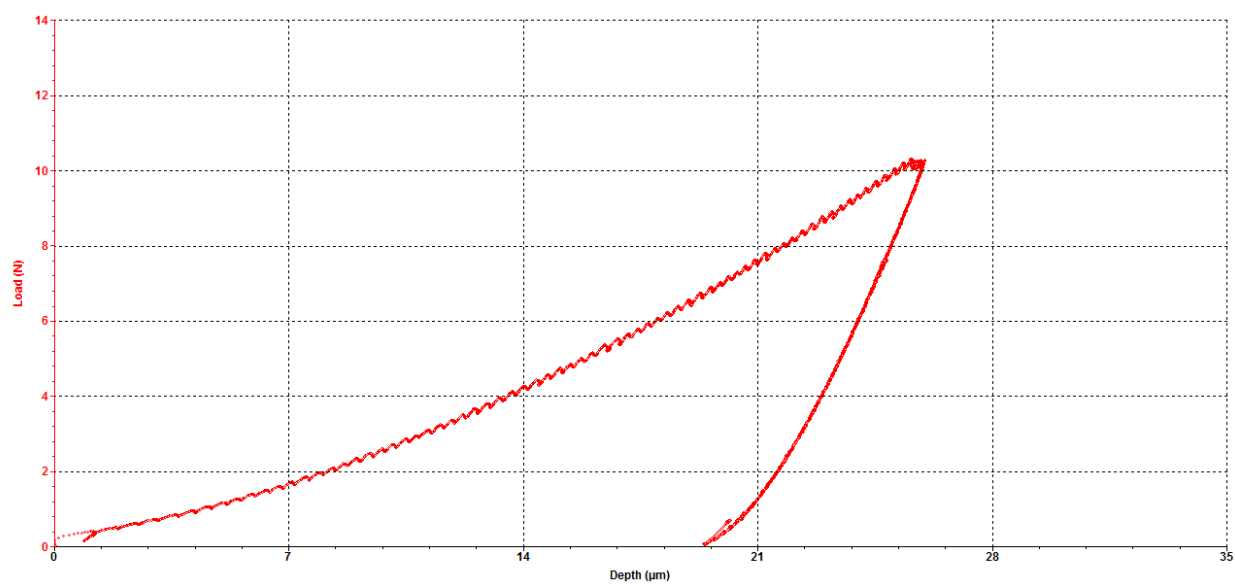
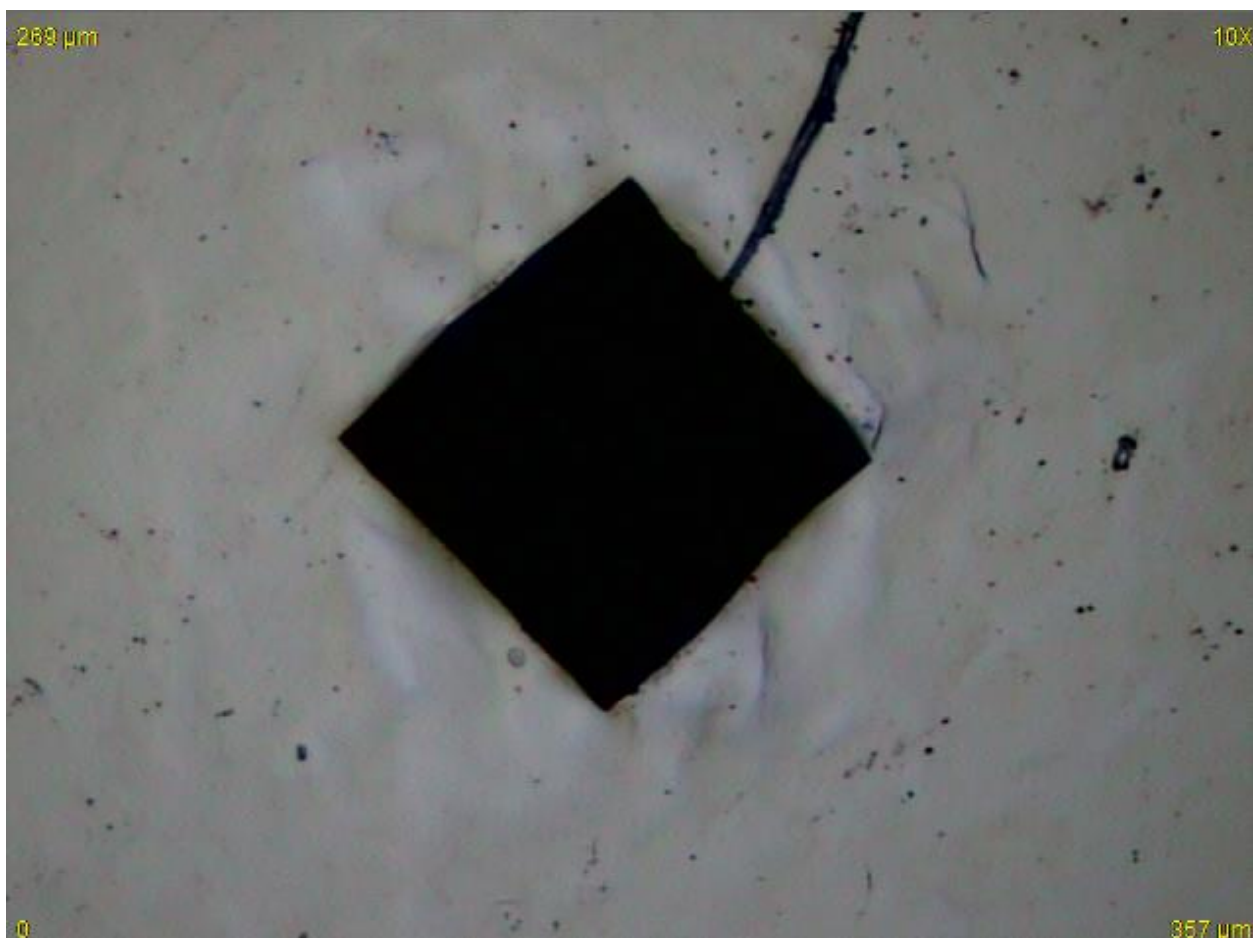
Контрольная работа № 4

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

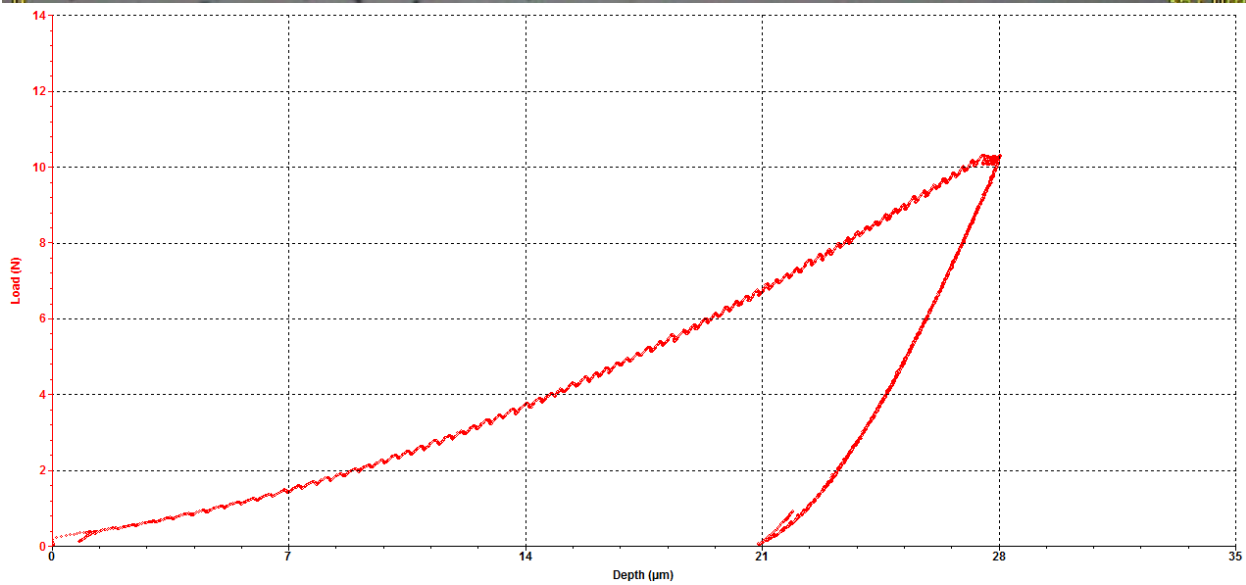
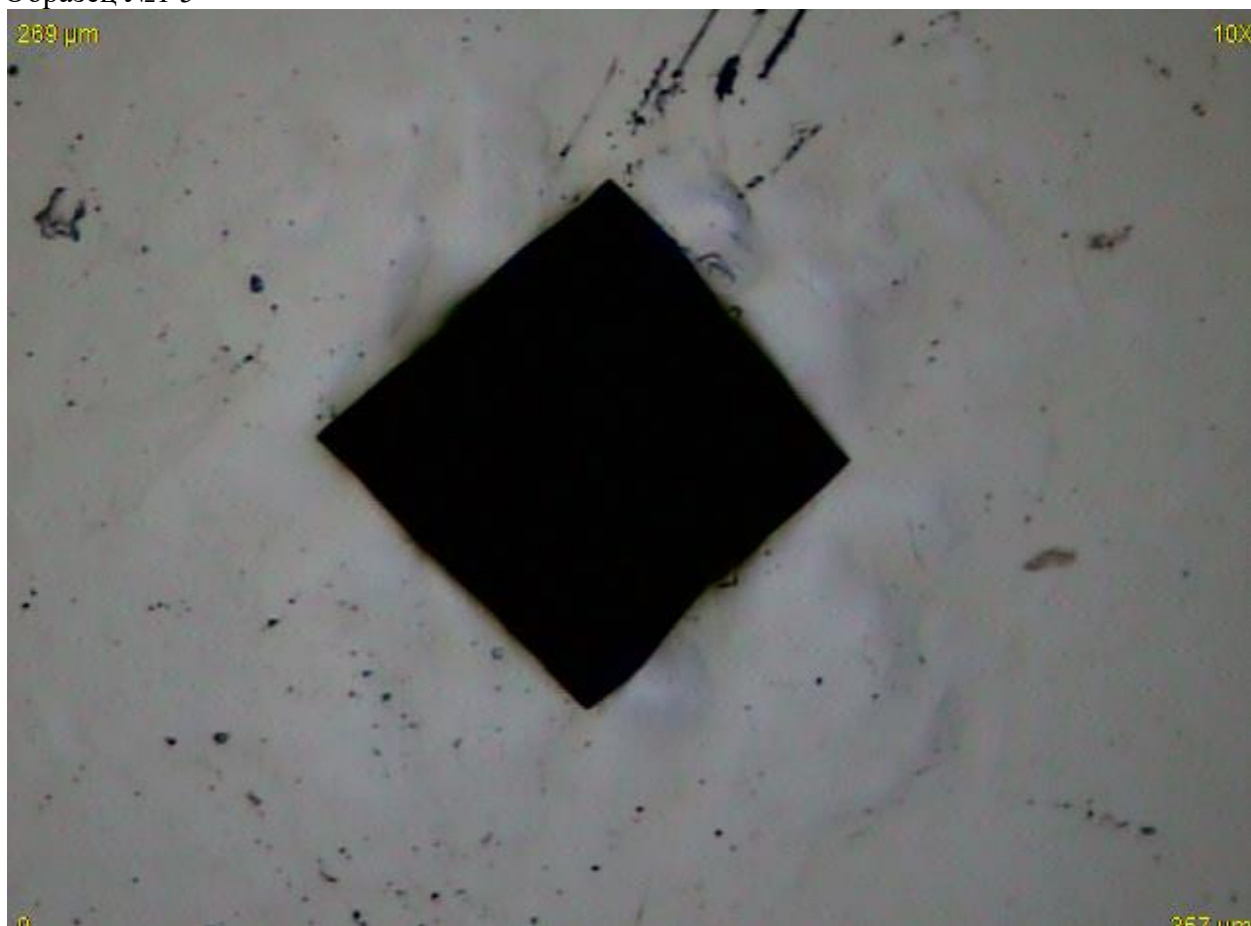
Задание: для данных образцов определить упругую и пластическую долю деформации по зависимости Оливера-Фарра.
Образец №1 3



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
ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении		
ОПК-3.1	– <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>
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		
ОПК-1.3	<i>Применяет общинженерные знания, в инженерной деятельности</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промышленная классификация металлов. 2. Классификация железных руд. 3. Виды металлургического топлива. 4. Основные исходные материалы для производства чугуна. 5. Подготовка рудных материалов к плавке. 6. Производство кокса. 7. Сущность доменного процесса. 8. Исходные сырьевые продукты для производства чугуна. 9. Основные химические процессы в доменной печи. 10. Образование чугуна и шлака.

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		11. Обозначения основных легирующих элементов. 12. Маркировка стали. 13. Сталеплавильное производство. Основные способы выплавки стали. 14. Процессы при выплавке стали. 15. Разливка стали. 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 2. Расчет шихты для агломерирующего обжига свинцовых концентратов 3. Расчет процесса доменной плавки 4. Расчет процесса шахтной восстановительной плавки свинцового агломерата 5. Расчет материального баланса процесса рафинирования черного свинца 6. Расчет теплового баланса процесса обжига цинковых концентратов в печи КС 7. Расчет оборудования для процессов выщелачивания и очистки растворов от примесей 8. Расчет процесса производства глинозема 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 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

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1. Можно ли загрузкой шихты регулировать движение газов в доменной печи? 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.