



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Филиала в г. Белорецк
Д.Р. Хамзина
г. Белорецк
15.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Обработка металлов и сплавов давлением (метизное производство)

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации

02.02.2024, протокол № 5

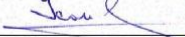
Зав. кафедрой  М.Ю. Усанов

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филiaal в г. Белорезк

15.02.2024 г. протокол № 6

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиС, канд. техн. наук,  М.Ю. Усанов

Рецензент:

к.т.н., инженер-исследователь ДТР АО «БМК»,  М.Г. Кузнецов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Цифровизация металлургических технологий» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессионально-специализированной компетенции у обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

Основные цели преподавания дисциплины:

- изучить методы автоматизированного сбора, передачи, накопления и обработки информации о параметрах технологических процессов в металлургии;
- изучить основы применения современных технических средств в задачах управления технологическими процессами;
- изучить принципы проектирования и применения стандартных пакетов прикладных программ, систем управления базами данных и информационно-вычислительных сетей;
- освоить навыки применения стандартных пакетов программ и систем управления базами данных для решения технологических задач;
- освоить принципы отбора значимой технологической информации для использования в системах информационного обеспечения и управления техно-логическими процессами в металлургии;
- освоить практические навыки работы с учебными системами анализа и управления технологическими процессами в металлургии, в частности, технологией прокатки

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Цифровизация металлургических технологий входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Информатика и информационные технологии

Введение в направление

Основы механики процессов обработки металлов давлением

Основы металлургического производства

Теория обработки металлов давлением (часть 1)

Теория обработки металлов давлением (часть 2)

Основы литейного производства

Интернет вещей в промышленности

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

Проектная деятельность

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Цифровизация металлургических технологий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката
ПК-4.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные

	особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству горячекатаного проката
ПК-4.2	Выявляет ключевые параметры технологических процессов участков цеха по производству горячекатаного проката, влияющие на качество готовой продукции
ПК-4.3	Оценивает производственную ситуацию в технологических отделениях цеха по производству горячекатаного проката. Контролирует качество горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции
ПК-6 Способен координировать работы производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа	
ПК-6.1	Анализирует теорию и технологию термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката. Контролирует требования к качеству выпускаемого холоднокатаного листа стандартов, технических условий и заказчиков
ПК-6.2	Координирует ход технологических процессов производства холоднокатаного листа. Выявляет отклонения текущих параметров и показателей режимов технологических процессов производства холоднокатаного листа от установленного регламента
ПК-6.3	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 66,2 акад. часов;
- аудиторная – 63 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 6,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Цифровизация металлургических технологий								
1.1 Металлургическое производство XXI века в России и за рубежом	8	2		9	1			ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.2 Автоматизированные промышленные системы в металлургии		3		9	1			ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.3 Аддитивные технологии и реверс-инжиниринг в современных металлургических технологиях		3		9	1			ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.4 Обзор технологий: интернет вещей и блокчейн в промышленности		3		10	1			ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.5 История моделирования технологических процессов и путь к Цифровым двойникам		7		8	2,1			ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.6 Подготовка и сдача экзамена								ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Итого по разделу		18		45	6,1			
Итого за семестр		18		45	6,1		экзамен	

Итого по дисциплине	18		45	6,1		экзамен	
---------------------	----	--	----	-----	--	---------	--

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Цифровизация металлургических технологий» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Цифровизация металлургических технологий» происходит с использованием научных разработок профессорско-преподавательского состава кафедры обработки металлов давлением, раздаточного материала, презентаций. При проведении практических занятий используется коллективное взаимодействие по технологии активного обучения.

По направлению подготовки 22.03.02 Металлургия реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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:

Губанов, В. И. Информационные технологии в металлургии: конспект лекций : учебное пособие / В. И. Губанов. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=992.pdf&show=dcatalogues/1/1119157/992.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Троценко В.В. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учебное пособие для академического бакалавриата / В.В. Троценко, В.К. Федоров, А.И. Забудский, В.В. Комендантов. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 136с. - Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/sistemy-upravleniya-tehnologicheskimi-processami-i-informacionnye-tehnologii-438994#page/2> - Загл.

с экрана. – ISBN 978-5-534-09938-6

2. Баранкова, И. И. Информационные системы и информационные технологии в металлургии : учебное пособие / И. И. Баранкова, Г. В. Сотников. - Магнито-горск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=988.pdf&show=dcatalogues/1/1119169/988.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Баранкова, И. И. Информационные технологии в металлургии : учебное пособие / И. И. Баранкова, А. А. Стороженко ; МГТУ, [каф. ИиИТ]. - Магнитогорск, 2010. - 48 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=461.pdf&show=dcatalogues/1/1080675/461.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Логунова, О. С. Современные проблемы информатики и

вычислительной техники : хрестоматия / О. С. Логунова, М. М. Гладышева, Ю. Б. Кухта ; Магнито-горский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3849.pdf&show=dcatalogues/1/1530462/3849.pdf&view=true> (дата обращения: 22.10.2019). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1589-3. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

Методические указания к выполнению лабораторной работы «Управление проектами на металлургических предприятиях» : Метод. указ. / С.А. Левандовский, А.Б. Моллер, О.Н. Тулупов, Д.И. Кинзин, Е.А. Евтеев – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 16 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)	https://arch.neicon.ru/xmlui/

Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы.	https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053
Информационная система - Банк данных	https://bdu.fstec.ru/?ysclid=lujkqy7cnw630508962

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, решение контрольных задач.

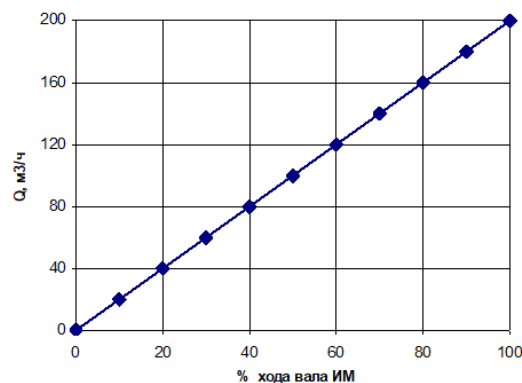
Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
Термоэлектрические преобразователи	<ol style="list-style-type: none">1. На каких явлениях основано действие термоэлектрических термометров?2. Почему при подсоединении термопары к измерительному прибору, пользуются компенсационными проводами?3. Как вводится поправка на температуру свободных концов термопары в автоматических и переносных потенциометрах, милливольтметрах?4. Для каких термопар невозможно применение компенсационных проводов для введения поправки?5. Пределы измерений стандартных термоэлектрических термометров?
Испытание и поверка вторичных приборов работающих в комплекте с термоэлектрическим преобразователем	<ol style="list-style-type: none">1. Каковы особенности методики проведения вторичного прибора Диск-250М?2. Что такое основная и дополнительная погрешность прибора?3. Какие погрешности необходимо рассчитать для того, чтобы сделать вывод о результатах поверки?4. Для чего выполняют поверку прибора и что понимают под классом точности прибора?5. Какие существуют виды поверок?
Термометры сопротивления	<ol style="list-style-type: none">1. Какой принцип действия у термометров сопротивления?2. От чего зависит электрическое сопротивление проводника?3. Какие преимущества у медного и у платинового термопреобразователей сопротивления?4. Какое значение при измерении температуры имеет показатель тепловой инерции?5. Каким параметром характеризуется чистота материала, идущего на изготовление термометра сопротивления?
Испытание и поверка вторичных приборов работающих в комплекте с термометрами сопротивления	<ol style="list-style-type: none">1. На чём основано действие термометров сопротивления?2. Какие материалы используют для изготовления термометров сопротивления?3. Какие приборы применяют в комплекте с термометрами сопротивления?4. Достоинства и недостатки неравновешенных мостов.5. Для чего выполняют поверку прибора и что понимают под классом точности прибора?
Пирометры	<ol style="list-style-type: none">1. Какая температура называется яркостной температурой?2. Как определить действительную температуру тела, зная яркостную температуру?

Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Устройство пирометров частичного излучения 4. Что такое цветовая температура? 5. Как смещается максимум кривой распределения спектральной энергетической яркости с увеличением температуры абсолютно чёрного тела?
Преобразователи серии Метран	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия преобразователей серии Метран? 2. Какие существуют модификации преобразователей серии Метран? 3. Порядок проведения поверки преобразователей? 4. Какие технологические параметры измеряются преобразователями серии Метран? 5. Принцип действия тензометрического датчика.
Расходомеры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить методы измерения расхода. 2. Измерение расхода методом постоянного перепада давления? 3. Измерение расхода методом переменного перепада давления? 4. Измерение расхода по динамическому давлению? 5. Виды сужающих устройств?
Экспериментальное определение статической характеристики объекта управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое статическая характеристика объекта управления? 2. Какой режим системы управления является установившемся? 3. Определение коэффициента передачи объекта? 4. Чем отличается коэффициент передачи объекта от коэффициента усиления? 5. Порядок определения экспериментальных точек статической характеристики.
Экспериментальное определение динамической характеристики объекта управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение динамической характеристики объекта управления. 2. Перечислить динамические параметры объекта управления. 3. Дать определение Коб. 4. Дать определение То. 5. Дать определение тз.
Переходный процесс в системе управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое переходный процесс? 2. Типы переходных процессов в системе управления? 3. Перечислите показатели качества переходных процессов. 4. В каком режиме управления снимают переходный процесс? 5. Назовите настроечные параметры ПИ-регулятора.

Пример варианта контрольной работы №1

1. Нарисовать схему автоматизации для стабилизации давления. (подобрать датчик давления, вторичный прибор, регулятор и т.д. объяснить назначение всех элементов системы).

2. Нарисовать кривую разгона для объекта, обладающего следующими параметрами $\tau_3 = 5$ с, $T_0 = 25$ с, изменение входного воздействия от 30 до 20 % хода вала ИМ. Статическая характеристика объекта имеет следующий вид. Определить $K_{об}$.



3. Интегральный закон регулирования. Написать закон, нарисовать кривую разгона. Какие сигналы подаются на вход регулятора, что является выходным сигналом. Область применения.

Пример вариантов контрольной работы №2

Определить, годен прибор к работе или нет, он работает на диапазоне X_B , X_H (указаны в таблице). Отчет делений по прибору, производится через 10, начиная с X_H , до X_B . Класс точности прибора в таблице. Для получения результата определить: абсолютную, относительную и приведенную погрешности. Построить зависимость для определения вариации. Экспериментальные поверяемые точки назначить самостоятельно таким образом, чтобы в выводе значилось: прибор соответствует классу точности.

Вариант	н	в	Класс точности
1	10	0	0,5
2	20	0	1,0
3		0	1,5
4	0	0	2
5	0	0	0,5

Пример вариантов индивидуальных заданий

Задание 1. Расчет коэффициентов статической характеристики объекта управления методом наименьших квадратов. $Y(X) = a + bX$ - уравнение линии регрессии.

Система уравнений для расчета коэффициентов уравнения линии регрессии:

$$\sum_{i=1}^n Y_i = na + b \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i X_i = a \sum_{i=1}^n X_i + b \sum_{i=1}^n X_i^2$$

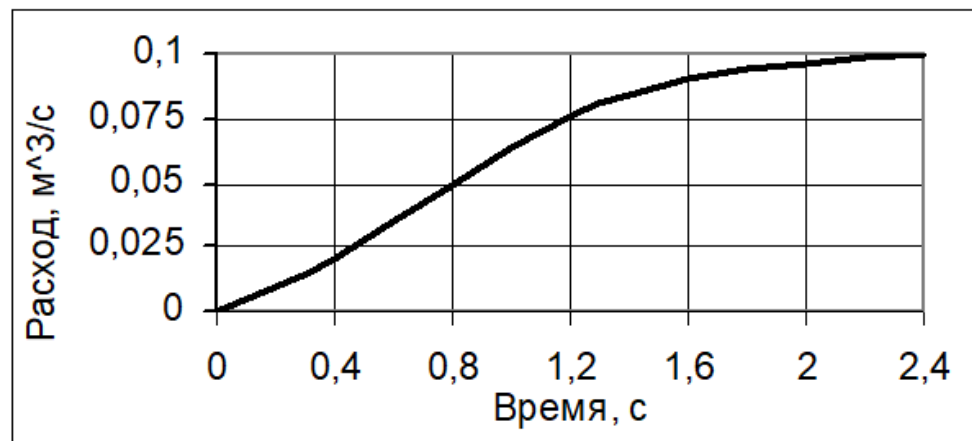
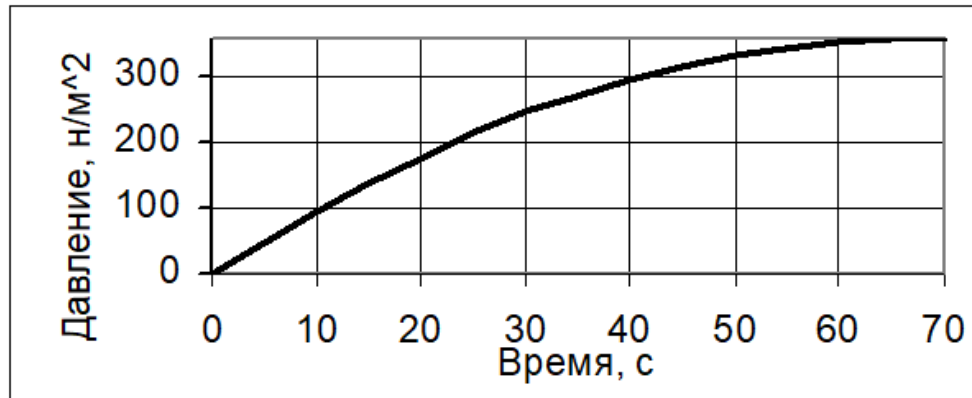
Построить график статической характеристики, где точками показать экспериментальные значения, а линией – расчетную линию регрессии.

Экспериментальные данные

X, Па	Эксп. точки, мм
8,0	4,83
8,7	4,12
9,2	3,45
9,5	2,86

10,0	1,83
8,0	4,50
8,5	4,10
9,2	3,40
9,6	2,81
10,6	1,96
91,3	33,9

Задание 2. Определение динамических параметров объекта управления по кривой разгона.
Варианты заданий:



Задание 3. Написать реферат на заданную тему, используя различные источники информации.

Примеры тем рефератов

1. Измерительные информационные системы
2. Способы представления информации
3. Компьютерные технологии, используемые при поиске информации
4. Информационные технологии, используемые при поиске информации
5. Методики поиска и обработки информации из различных источников
6. Представление информации в требуемом формате
7. Анализ информации из различных источников
8. Сетевые технологии при сборе информации
9. Управление процессом нагрева металла в АПК с учетом текущего температурного состояния металла.
10. Автоматизация процесса вакуумирования стали в установке порционного типа, особенности процесса.
11. Управление процессом дозирования сыпучих шихтовых материалов при составлении шихты для агломерации.
12. Функциональная схема процесса вакуумирования стали в установке циркуляционного типа. Особенности работы отдельных контуров управления.

13. Оптимизация работы установки циркуляционного типа путем управления расходом транспортирующего газа с целью обеспечения максимальной производительности установки.
14. Особенности работы контуров регулирования уровня металла в кристаллизаторе МНЛЗ и теплового режима кристаллизатора.

Автоматизация теплового и технологического режима разлива стали на МНЛЗ.
Функциональная схема и особенности работы контуров управления

Вопросы на зачет по дисциплине

1. Информация. Определение. Сигналы и данные;
2. Информатика и кибернетика определения и область деятельности;
3. Предмет информатики и основные направления развития;
4. Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем;
5. Уровни автоматизированной информационной системы промышленного предприятия;
6. Информационные технологии сбора и обработки первичной технологической информации, АСУ, АСУТП, функции АСУТП;
7. Традиционный и структурированный (системный) подход к построению АСУТП;
8. Проблема распределенного сбора данных;
9. Промышленные сети, причины их возникновения и стандарты;
10. Открытые и закрытые системы, открытые магистрально-модульные системы и их структура;
11. Управляющая ЭВМ, особенности использования и отличия от персональных ЭВМ;
12. ИТ передачи данных, сетевые технологии; ИТ хранения данных, СУБД, основы;
13. Числовая, нечисловая обработка данных, работа в режиме реального времени;
14. ИТ обработки текстовой информации, ИТ обработки информации табличного типа (текстовые и табличные процессоры);
15. Корпоративные информационные системы, область применения и использования;
16. Основные принципы и положения методологии MRP;
17. Основные принципы и положения методологии MRP II;
18. Основные принципы и положения методологии ERP и ERP II;
19. Мелкие (локальные), средние и крупные КИС;
20. Финансово-управленческие и производственные корпоративные системы

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4: Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячего проката		
Знать	основы информатизации на металлургических предприятиях; основы построение информационно-автоматизированных систем; основы функционирования корпоративных информационных систем управления.	<ul style="list-style-type: none"> – Перечень вопросов – Информация. Определение. Сигналы и данные. – Свойства информации и их особенности. – Операции с данными и их описание. – Информатика и кибернетика определения и область деятельности. – Предмет информатики и основные направления развития. – Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем. – ИТ хранения данных, СУБД, основы. – Правила подготовки априорной информации для организации структуры базы данных технологического процесса (режимов). – Реляционная модель построения базы данных.
Уметь	использовать информационные технологии электронных таблиц, баз данных, а также программирование для решения инженерных задач	<p>Лабораторные занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Создание структуры базы данных для технологических режимов сортовой прокатки. Создание структуры базы данных для технологических режимов листовой прокатки. – Заполнение базы данных для технологических режимов сортовой прокатки. Заполнение базы данных для технологических режимов листовой прокатки.
Владеть	Основами информационных технологий для решения инженерных задач в металлургии с помощью электронных таблиц (например, MS Excel), с помощью применения технологий баз данных (например, MS Access), с помощью использования сред программирования (например, MS VBA или Delphi).	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Спроектировать структуру информационной системы для завода по производству продукции (по вариантам).

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-6: Способен координировать работы производственных подразделений по выпуску холодного листа		
Знать	основы информатизации на металлургических предприятиях; основы построение информационно-автоматизированных систем; основы функционирования корпоративных информационных систем управления.	<ul style="list-style-type: none"> – Перечень вопросов – Информация. Определение. Сигналы и данные. – Свойства информации и их особенности. – Операции с данными и их описание. – Информатика и кибернетика определения и область деятельности. – Предмет информатики и основные направления развития. – Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем. – ИТ хранения данных, СУБД, основы. – Правила подготовки априорной информации для организации структуры базы данных технологического процесса (режимов). – Реляционная модель построения базы данных.
Уметь	использовать информационные технологии электронных таблиц, баз данных, а также программирование для решения инженерных задач	<p style="text-align: center;"><i>Лабораторные занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Создание структуры базы данных для технологических режимов сортовой прокатки. Создание структуры базы данных для технологических режимов листовой прокатки. – Заполнение базы данных для технологических режимов сортовой прокатки. Заполнение базы данных для технологических режимов листовой прокатки.
Владеть	Основами информационных технологий для решения инженерных задач в металлургии с помощью электронных таблиц (например, MS Excel), с помощью применения технологий баз данных (например, MS Access), с помощью использования сред программирования (например, MS VBA или Delphi).	<p style="text-align: center;"><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Спроектировать структуру информационной системы для завода по производству продукции (по вариантам).

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

Для получения допуска к экзамену обучающийся должен защитить лабораторные работы и успешно написать контрольную работу, обладать знаниями по всем вопросам к экзамену.

Критерии оценки:

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «отлично» – обучающийся должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

– на оценку «хорошо» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.