



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭПиОО
А.В. Ярославцев

15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые двойники в обработке материалов

Уровень высшего образования - магистратура

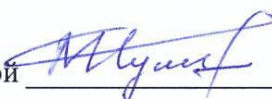
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт элитных программ и открытого образования
Кафедра	Цифровые двойники в обработке материалов
Курс	2
Семестр	3

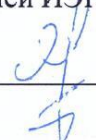
Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов
26.01.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.И. Румянцев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭПиОО
15.02.2022 г. протокол № 5

Председатель  А.В. Ярославцев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук

 С.А. Левандовский

Рецензент:
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук

 И.Ю. Мезин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, связанных с общим пониманием современных направлений цифровизации (на конкретных примерах) на различных переделах металлургического производства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Цифровизация металлургического производства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Цифровые двойники

Методология и методы научного исследования

Программирование при создании цифровых двойников

Информационные технологии в обработке материалов

Инновационное предпринимательство

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

Производственная - преддипломная практика

Современный инжиниринг технологий металлургического производства

Современные технологии принятия решений в чёрной металлургии

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Контроль и системы управления технологическими процессами

Инновационные решения в металлургических технологиях

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках
ПК-8	Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки,

	нагрева и горячей прокатки
ПК-8.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката
ПК-9 Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа	
ПК-9.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа
ПК-9.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката
ПК-9.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа
ПК-10 Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции	
ПК-10.1	Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции
ПК-10.2	Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства
ПК-10.3	Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции
ПК-11 Способен координировать работу производственных подразделений для выполнения заданий по выпуску стали в электросталеплавильном цехе	
ПК-11.1	Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества
ПК-11.2	Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 43,3 акад. часов;
- аудиторная – 40 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 29 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 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 и её тенденции								
1.1 Основы цифровизации	3	3		3/2И	5			
1.2 Тенденции развития мировой цифровизации		3		3/2И	4			
Итого по разделу		6		6/4И	9			
2. Производственные процессы и цифровая								
2.1 Цифровая трансформация в промышленности	3	3		3/2И	4			
2.2 Развитие и перспективы цифровизации производства		3		3/1И	6			
Итого по разделу		6		6/3И	10			
3. Специфика цифровизации металлургических производств								
3.1 Основные направления цифровизации	3	3		3/1И	5			
3.2 Цифровые двойники, промышленный интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность в производстве		5		5	5			
3.3 Экзамен								
Итого по разделу		8		8/1И	10			
Итого за семестр		20		20/8И	29		экзамен	
Итого по дисциплине		20		20/8И	29		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу практические (семинарские) занятия.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование магистра в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных магистрами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Занятия проводятся с использованием мультимедийных средств. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации.

В ходе проведения занятий предусматривается: использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Word, MS Excel.

В ходе проведения практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и тестирования.

2. Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия магистров друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала магистров, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

В рамках дисциплины «Цифровизация металлургического производства» предусматривается 40 часов аудиторных занятий, проводимых в интерактивной форме.

При проведении практических занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, обсуждение проблемы в форме дискуссии, дебаты, круглый стол. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения магистрами знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

3. Возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления магистрам графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

Методика, предлагаемая для изучения курса «Цифровизация металлургического производства» ориентирована на лекционные и семинарские занятия исследовательского типа и подготовку рефератов.

Используемые образовательные технологии позволяют активно применять в учебном процессе интерактивные формы проведения занятий (компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций), что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Применяемые в процессе изучения дисциплины поисковый и исследовательский методы в полной мере соответствуют требованиям ФГОС по реализации компетентного подхода.

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. Суртаева, О. С. Цифровизация в системе инновационных стратегий в социально-экономической сфере и промышленном производстве : монография / О. С. Суртаева. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2021. - 154 с. - ISBN 978-5-394-04145-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232775> (дата обращения: 30.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Уколов, В. Ф. Цифровизация: взаимодействие реального и виртуального секторов экономики : монография / В.Ф. Уколов, В.В. Черкасов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 203 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015640-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044339> (дата обращения: 30.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. 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.

б) Дополнительная литература:

1. 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.
2. 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.
3. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. Издательство: Инфра-М, 2021. - 188 с. - ISBN: 978-5-16-011476-7. Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=373448> (дата обращения: 15.05.2021). - Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

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	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	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	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://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

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 практических занятий оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
 - 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.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

Примеры вопросов (заданий) для контрольной работы.

1. Цифровая экономика – это:
 - а) хозяйственная деятельность, осуществляемая с помощью электронных сетей;
 - б) хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологии, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг;
 - в) тип экономики, основанный на потоке инновации, постоянном технологическом совершенствовании, на производстве и экспорте высокотехнологичной продукции с высокой добавленной стоимостью и самих технологии;
 - г) экономика, основанная на возобновлении ресурсов.
2. Изложите основные положения программы «Цифровая трансформация».
3. В число цифровых бизнес-моделей включают:
 - а) «Бритву и лезвие»;
 - б) Freemium;
 - в) Подписку;
 - г) Партнёрскую программу.
4. Какая(-ие) из предложенных систем относится(-ятся) к классу решению промышленного интернета вещей:
 - а) CRM;
 - б) ERP;
 - в) MES;
 - г) SaaS.
5. Изобразите схему воздействия цифровизации на пять сил конкуренции Портера.

Примерный список вопросов для подготовки к экзамену.

1. Концепция «Индустрия 4.0» и цифровая экономика. Основные термины и определения
2. Национальная программа Российской Федерации «Цифровая экономика».
3. Сквозные цифровые технологии
4. Области применения цифровых технологий в промышленности
5. Технологии Smart Design и Smart Manufacturing
6. Общие положения, базовые принципы и архитектура Интернета вещей.
7. Аппаратурно-программные решения для Интернета вещей
8. Направления практического применения и примеры реализации Интернета вещей
9. Базовые понятия и определения технологий виртуальной и расширенной реальности, области их применения
10. Общее и различия между технологиями виртуальной и расширенной реальности .
11. Приложения разного уровня погружения в виртуальное пространство и устройства для их реализации
12. Понятие, типовой процесс и возможные применения изделий аддитивного производства.
13. Технология Big Data, инструменты и архитектура системы для ее реализации.
14. Особенности, методы и стадии Data Mining

15. Назначение Искусственного интеллекта, задачи и подходы в его разработке и применению.
16. Технология Блокчейна, ее организационно-технические основы и примеры применения
17. Влияние цифровизации на конкуренцию на примере металлургии. Стратегии цифровизации компании производственного сектора.
18. Сильные и слабые стороны, возможности и угрозы цифровизации для компании.
19. Бизнес-модели цифровой экономики: содержание и примеры.
20. Цели, задачи и эффекты цифровизации производства.
21. Основные цифровые технологии и системы на предприятии.
22. Цифровые платформы и уберизация экономики: перспективы и вызовы.
23. Цифровизация как основа экономики совместного потребления.
24. Программы поддержки и подходы к регулированию цифровой экономики в США, ЕС, Китае и Индии: общее и особенное.
25. Регулирование и развитие цифровой экономики в России.
26. Влияние цифровизации на конкуренцию на примере отдельной отрасли.
27. Сильные и слабые стороны, возможности и угрозы цифровизации для компании.
28. Бизнес-модели цифровой экономики: содержание и примеры.
29. Стратегии цифровизации компании производственного сектора.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Цифровизация металлургического производства» за семестр. Проводиться за 3 семестр в форме экзамена.

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

Код индикатора - Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
УК-4.1: Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Примерные задания на производственную - преддипломную практику 1. Провести встречи с работниками предприятия для уточнения мероприятий по цифровизации предлагаемого технологического решения 2. Создать документацию с изложением описания цифровизацию предлагаемого технологического решения 3. Обсудить полученную документацию в группе по научным интересам 4. Перевести документацию на иностранный язык 5. Представить результаты собственных исследований в виде обзорной статьи 6. Подготовить перевод статьи на иностранный язык 7. Подготовить доклад для участия в одной из потенциально проводимых конференциях
УК-4.2: Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	
УК-4.3: Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	
ПК-8: Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката	
ПК-8.1: Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката	Примерные темы практических заданий 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации стана горячей листовой прокатки 2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации сортопрокатного стана 3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства горячекатаоного листового проката
ПК-8.2: Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки	

Код индикатора - Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-8.3: Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката	4. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства сортового проката 5. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества горячекатаного листового проката 6. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества сортового проката
ПК-9: Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа	
ПК-9.1: Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа	Примерные темы практических заданий 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации стана холодной листовой прокатки 2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства холоднокатаного листового проката 3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества холоднокатаного листового проката
ПК-9.2: Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката	
ПК-9.3: Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа	
ПК-10: Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции	
ПК-10.1: Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции	Примерные темы практических заданий 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации агрегата метизного производства 2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства заданного вида метизной продукции 3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества заданного вида метизной продукции
ПК-10.2: Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства	
ПК-10.3: Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции	

Код индикатора - Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-11: Способен координировать работу производственных подразделений для выполнения заданий по выпуску стали в электросталеплавильном цехе	
ПК-11.1: Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества	Примерные темы практических заданий 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации заданного агрегата сталеплавильного цеха 2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации заданной технологии производства стали на заданном агрегате 3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества в сталеплавильном цехе
ПК-11.2: Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха	

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

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «неудовлетворительно» - «отлично».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине.

«Отлично» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.