



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)

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В МЕТАЛЛУРГИИ

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Металлургия

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

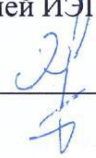
Магнитогорск
2022 год

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)

Целями освоения дисциплины «Интернет вещей в металлургии» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование у обучающихся по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия представлений об Интернете вещей как о системе объединенных компьютерных сетей и физических объектов со встроенными датчиками и программным обеспечением для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления.

Основные цели преподавания дисциплины:

- изучение особенностей Интернета вещей, как системы, реализующей принципы современных информационных технологий для автоматизации различных процессов и операций;
- формирование представлений о принципах и методах функционирования «умных» устройств на основе алгоритмов коллективной обработки данных и планирования действий;
- ознакомление с основными техническими характеристиками различных конечных устройств, с принципами и средствами программного и аппаратного восприятия контекста, с принципами построения и примерами систем типа «Интернета вещей».
- уметь применять полученные теоретические знания к работе с учебными системами анализа и управления технологическими процессами в металлургии, в частности, технологией прокатки.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Интернет вещей в металлургии входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Механическое оборудование для производства и обработки материалов

Теория и технология производства чугуна и стали

Теория и технология производства проката и металлоизделий

Контроль и системы управления технологическими процессами

Цифровые двойники

Программирование цифровых двойников

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

Цифровизация металлургических технологий

Инновационные решения в металлургических технологиях

Инновационные решения в металлургическом оборудовании

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Интернет вещей в металлургии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
ПК-1 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов	
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции
ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов	
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции

ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выпуску метизной продукции производственными подразделениями	
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции
ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции
ПК-3.4	Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 31,1 акад. часов;
- аудиторная – 30 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 76,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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.Интернет вещей в металлургии								
1.1 Основные понятия и элементы Интернета вещей	3	4			13	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Опрос по обзору литературных источников.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.2 Типовые задачи Интернета вещей		4		2	14	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Опрос по результатам выполнения практической работы.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.3 Программно-аппаратные средства Интернета вещей		4		4	13	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Опрос по результатам выполнения практической работы.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.4 Микропроцессорные системы и средства их коммуникации		4		2	23	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Опрос по результатам выполнения практической работы.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.5 Методы и средства обмена данными с объектом		4		2	13,9	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Опрос по результатам выполнения практической работы.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.6 Подготовка и сдача зачета								ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		20		10	76,9			
Итого за семестр		20		10	76,9		зач	
Итого по дисциплине		20		10	76,9		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Интернет вещей в металлургии» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Интернет вещей в металлургии» 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:

1. Филиппов Р.А., Филиппова Л.Б., Сазонова А.С. Интернет Вещей: Основные понятия и определения. – Брянск; изд-во Брянского государственного технического университета, 2016.- 116 с.: [учебное пособие]:[Электронный ресурс]/ Научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32857800> .
2. 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.

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. 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. Гринград Сэмюэл. Интернет вещей: Будущее уже здесь / С. Гринград. Издательство: Альпина Паблишер, 2016. - 188 с. - ISBN: 978-5-9614-5853-4. Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=333356> (дата обращения: 15.05.2021). - Режим доступа: по подписке.

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	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information	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/
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
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология.	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям	http://www.springerprotocols.com/

Международная база научных материалов в области физических наук	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний	http://www.springer.com/references
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной	http://zbmath.org/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП	https://archive.neicon.ru/xmlui/
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и	https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii
Информационная система - Банк данных угроз безопасности	https://bdu.fstec.ru/

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 средства 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 средства 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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Интернет вещей в металлургии» аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает участие в собеседовании на заданную тему, подготовке обоснованных ответов на вопросы преподавателя и участие в устном опросе, разбор практических технологических вопросов.

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Что понимается под системой «Интернет вещей» (IoT)?
2. Примеры и основные области применения системы IoT.
3. Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы и их роль в архитектуре IoT.
4. Приведите примеры и основные области применения конечных устройств в IoT.
5. Поясните различия между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
6. Какова роль сетевых подключений в IoT?.
7. Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы.
8. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
9. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
10. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
11. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
12. Особенности и преимущества энергоэффективной сети дальнего радиуса действия LPWAN
13. Приведите примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
14. Большие Данные (Big Data) и их основные характеристики
15. Средства и инструменты обработки данных.
16. Средства и инструменты хранения данных.
17. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.
18. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем

Примерный перечень тем для практических работ:

1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета заданного объекта металлургического производства.
2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета заданного технологического процесса металлургического производства.
3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции заданного процесса металлургического производства

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Примеры вопросов к зачету 1. Сущность и основные понятия Интернета вещей. 2. Области применения, технические и технологические решения Интернета вещей. 3. Проблемы создания и эксплуатации Интернета вещей 4. Архитектура Интернета вещей 5. Сети как системообразующая основа Интернета вещей. 6. Промышленные сети 7. Программно-аппаратные средства Интернета вещей 8. Микроконтроллеры и микрокомпьютеры 9. Цифровые датчики 10. Аналоговые датчики 11. Исполнительные устройства 12. Роль и применимость технологий Больших данных и Облачных вычислений в Интернете вещей 13. Средства и инструменты потоковой обработки и хранения данных в Интернете вещей 14. Встроенная операционная система и ее разновидности 15. Требования к системному программному обеспечению устройств Интернета вещей 16. Стандартный интерфейс. Разновидности стандартных интерфейсов и их назначение 17. Стандарты и протоколы передачи данных в Интернете вещей
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через	Примеры вопросов к зачету 1. Сущность и основные понятия Интернета вещей.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	реализацию проектного управления	2. Области применения, технические и технологические решения Интернета вещей. 3. Проблемы создания и эксплуатации Интернета вещей 4. Архитектура Интернета вещей 5. Сети как системообразующая основа Интернета вещей. 6. Промышленные сети 7. Программно-аппаратные средства Интернета вещей 8. Микроконтроллеры и микрокомпьютеры 9. Цифровые датчики 10. Аналоговые датчики 11. Исполнительные устройства 12. Роль и применимость технологий Больших данных и Облачных вычислений в Интернете вещей 13. Средства и инструменты потоковой обработки и хранения данных в Интернете вещей 14. Встроенная операционная система и ее разновидности 15. Требования к системному программному обеспечению устройств Интернета вещей 16. Стандартный интерфейс. Разновидности стандартных интерфейсов и их назначение 17. Стандарты и протоколы передачи данных в Интернете вещей
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	
ПК-1 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов		
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	Примеры практических заданий 1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета стана горячей листовой прокатки 2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета технологического процесса стана горячей листовой прокатки
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей	3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции стана горячей листовой прокатки
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	
ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов		
ПК-2.1.	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации	Примеры практических заданий 1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета стана холодной листовой прокатки 2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета технологического процесса стана холодной листовой прокатки 3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции стана холодной листовой прокатки
ПК-2.2.	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей	
ПК-2.3.	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции	
ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выпуску метизной продукции производственными подразделениями		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции	Примеры практических заданий 1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета заданного агрегата метизного производства 2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета технологического процесса заданного агрегата метизного производства 3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции заданного агрегата метизного производства
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции	
ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции	
ПК-3.4	Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции	

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

Для получения допуска к зачёту обучающийся должен обладать знаниями по всем вопросам к зачету.

Критерии оценки:

Для получения оценки

– **«зачтено»** – 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, оценки и вынесения критических суждений;

– **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

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.