



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИММиМ

А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХОВ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Функциональные материалы и покрытия

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук

 Э.М. Голубчик

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

 И.Ю. Мезин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Оборудование цехов» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy. При этом приоритетными целями дисциплины (модуля) является формирование у будущих менеджеров производства:

- обучение студентов методикам проектирования современных производств в области металлургии, в том числе цехов по получению, обработке различных материалов и нанесению покрытий;

- ознакомление с основными отечественными и мировыми тенденциями развития металлургического производства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Оборудование цехов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Виды и свойства покрытий

Коррозия и защита металлов

Материаловедение

Теория процессов получения порошковых и композиционных материалов

Процессы порошковой металлургии

Основы нанотехнологий

Конструирование композиционных покрытий

Физика

Продвижение научной продукции

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Материаловедение и технология композиционных материалов

Курсовая научно-исследовательская работа

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Системы управления технологическими процессами

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оборудование цехов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ДПК-1 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	
Знать	Основы проектирования металлургического оборудования; Основные характеристики технологического оборудования цехов и участков по получению, обработке материалов и покрытий

Уметь	Выбирать оптимальные варианты проектных решений при использовании технологического оборудования; Выбирать рациональную систему регулирования производственного процесса на основе применяемого технологического оборудования
Владеть	Базовыми методами проектирования основных и вспомогательных производственных участков, расстановки технологического оборудования, логистических подходов к расположению узлов, агрегатов, линий, участка контроля, административных и бытовых помещений цехов и участков по получению, обработке материалов и покрытий
ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Знать	Основное технологическое оборудование цехов и участков по получению, обработке материалов и покрытий; перспективы развития металлургического производства и применяемого оборудования, современное исследовательское оборудование, применяемое в производстве металлопродукции
Уметь	Выбирать необходимое технологическое оборудование с учетом решения задач энерго- ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды от технических воздействий производства; Производить необходимые расчеты для выбора технологического металлургического оборудования
Владеть	Основами анализа структурной системы оборудования с целью нахождения элементов влияющих на качество продукции; Алгоритмами расчета основных элементов оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 87,7 акад. часов;
- аудиторная – 84 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 56,3 акад. часов;

Форма аттестации - курсовой проект, 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. Связь технологии и оборудования. Системность свойств								
1. Связь технологии и оборудования. Системность свойств	7	2			4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Контрольная работа	ДПК-1, ПК-3
Итого по разделу		2			4			

2. Оборудование цехов для нанесения функциональных покрытий на прокатную металлопродукцию								
2.1 Состав линии для получения полимерных покрытий на металлопрокат	7	6		4/4И	6	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ДПК-1, ПК-3
2.2 Металлургическое оборудование для получения оцинкованного металлопроката		8		10/4И	10	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ДПК-1, ПК-3
Итого по разделу		14		14/8И	16			
3. Оборудование цехов для нанесения функциональных покрытий на метизную продукцию								
3.1 Технологические линии для нанесения покрытий на проволоку	7	8		10/6И	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ДПК-1, ПК-3
3.2 Оборудование для нанесения покрытий на метизы		6		6	8	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ДПК-1, ПК-3
Итого по разделу		14		16/6И	16			
4. Оборудование для восстановления деталей методами нанесения функциональных покрытий								
4.1 Оборудование для получения покрытий плазменным методом	7	4		4/2И	8	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ДПК-1, ПК-3
4.2 Установки газопламенного получения покрытий		4		4/2И	8	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ДПК-1, ПК-3
4.3 Оборудование для получения покрытий в вакууме		4		4	4,3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ДПК-1, ПК-3
Итого по разделу		12		12/4И	20,3			

[2LnBkZiZscj0yMzUmbWltZT1wZGYmbDEwbj1ydSZzaWduPWlyZmE1NzE2MjVIYmUyM2IzMDcxYWRjZjljM2JMjgyJmtleW5vPTAifQ%3D%3D&lang=ru](https://new.znaniy.com/bookread2.php?book=1032151)

2. Бер, В.И. Проектирование цехов по обработке металлов давлением : учебник / В.И. Бер, Ю.В. Горохов, С.Б. Сидельников. - 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 252 с. - ISBN 978-5-7638-3779-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/bookread2.php?book=1032151>

3. Коновалов, Юрий Вячеславович. Справочник прокатчика: в двух книгах / Ю. В. Коновалов. - Москва : Теплотехник, 2008-. - 24 см. Кн. 2: Производство холоднокатаных листов и полос. - 2008. - 608 с. - Режим доступа:

https://www.studmed.ru/view/konovalov-yuv-spravochnik-prokatchika-kniga-2-proizvodstvo-holodnokatanyh-listov-i-polos_64f6c9592b6.html

<https://search.rsl.ru/ru/record/01004129571>

4. Шубин, И. Г. Технологии и оборудование для нанесения лакокрасочных покрытий: учебное пособие / И. Г. Шубин, А. С. Каюков, О. И. Шубина ; МГТУ, [каф. МиМТ]. - Магнитогорск, 2011. - 100 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=490.pdf&show=dcatalogues/1/1087824/490.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

б) Дополнительная литература:

1. Современные технологии обработки металлов и сплавов: Сб. научно-тех. статей профессорско-препод. состава кафедры "Технология обр.металлов давлением"- Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с.- (Научная мысль) ISBN 978-5-16-010767-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/501737>

<https://znaniy.com/bookread2.php?book=501737>

2. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 488 с. - ISBN 978-5-7638-3166-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/bookread2.php?book=534726&spec=1>

3. Белан, А. К. Проектирование и исследование механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. К. Белан, Е. В. Куликова, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3520.pdf&show=dcatalogues/1/1514338/3520.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1113-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Полякова М.А., Голубчик Э.М., Чикишев Д.Н., Гулин А.Е. Метод проектов и продвижение научной продукции (Электронный ресурс). Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем требования : IBMPC, любой, более 1GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MSWindowsXP и выше ; AdobeReader8.0 и выше ; CD/DVD-ROM

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3601.pdf&show=dcatalogues/1/1524567/3601.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1248-9. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Голубчик Э.М., Полякова М.А. Принципы интегрированного управления качеством покрытий в технологических системах: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова», 2018. – 71 с.

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	бессрочно
GIMP	свободно	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно	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 (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/
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	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru

Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НПЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

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:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. 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.
5. 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.
6. 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

Перечень тем для подготовки к аудиторной контрольной работе:

Раздел 1.

1. Понятие основного технологического оборудования металлургических производств.
2. Виды свойств технологического оборудования.
3. Критерии оценки работоспособности технологического оборудования.
4. Виды классификаций технологического оборудования.

Примерный перечень тем рефератов:

Раздел 2.

- Состав технологических линий по нанесению покрытий на полосу.
- Методы нанесения полимерных покрытий на полосу.
- Характеристики и виды полимерных красок. Понятие RAL.
- Назначение и разновидности установок для получения полимерных покрытий металлопроката.
- Разновидности и особенности процесса горячего оцинкования металлопроката.
- Применение металлопроката с цинковым покрытием. Свойства.
- Состав агрегатов для горячего оцинкования металлопроката.
- Оборудование для получения цинковых покрытий на полосе электролитическим методом.

Раздел 3.

- Состав оборудования для непрерывного горячего оцинкования проволоки.
- Технологические особенности горячего оцинкования проволоки.
- Получение покрытия на метизах методом диффузионного оцинкования.
- Методы электролитического оцинкования метизов.
- Оборудование для электролитического оцинкования метизов.

Раздел 4.

- Оборудование для получения покрытий в вакууме
- Установки ионно-плазменного напыления.
- Классификация газопламенных методов нанесения покрытий.
- Устройство плазмотрона.
- Классификация плазменных распылителей. Виды плазмообразующих газов.
- Классификация и устройство газопламенных распылителей.

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-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
Знать	основное технологическое оборудование цехов и участков по получению, обработке материалов и покрытий; перспективы развития металлургического производства и применяемого оборудования, современное исследовательское оборудование, применяемое в производстве металлопродукции	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система газопитания в установках газотермического напыления. 2. Механизмы подачи проволоки в установках газотермического напыления. 3. Установки газопламенного напыления. 4. Виды плазмообразующих газов в установках плазменного напыления. Способы ввода плазмообразующего газа в плазмотрон. 5. Классификация газопламенных распылителей. 6. Конструкция плазмотрона. 7. Конструкция катодного и анодного узла плазмотрона. 8. Классификация плазменных распылителей. 9. Способы ввода напыляемого материала в плазменную струю. 10. Установки плазменного напыления. 11. Обеспечение безопасности работы установок детонационного напыления. 12. Установки детонационного напыления покрытий. 13. Металлизаторы для электродуговой металлизации. 14. Установки электродуговой металлизации. 15. Классификация установок нанесения покрытий в вакууме. 16. Виды испарителей в установках нанесения покрытий в вакууме. 17. Вакуумная система. 18. Установки нанесения покрытий в вакууме термическим испарением. 19. Установки нанесения покрытий в вакууме катодным испарением. 20. Установки нанесения покрытий в вакууме ионно-плазменным методом. 21. Агрегаты нанесения полимерных покрытий методом койл-коатинг. 22. Линия электролитического лужения жести. 23. Агрегат электролитического цинкования. 24. Агрегаты горячего цинкования стальной полосы и ленты. 25. Агрегаты горячего цинкования проволоки.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		26. Установки для наплавки. 27. Оборудование для электродугового напыления. 28. Оборудование для проведения восстановления гальваническими покрытиями. 29. Оборудование для детонационного напыления. 30. Оборудование для газотермического напыления.
Уметь	выбирать необходимое технологическое оборудование с учетом решения задач энерго-ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды от технических воздействий производства; производить необходимые расчеты для выбора технологического металлургического оборудования	1. Рассчитать производительность технологического агрегата получения металлопроката с оцинкованным покрытием. 2. Рассчитать производительность технологического агрегата получения металлопроката с полимерным покрытием 3. Рассчитать производительность технологического агрегата получения металлопроката с оловянным покрытием (жести) 4. Рассчитать производительность технологического оборудования по производству оцинкованной проволоки. 5. Произвести расчет основных параметров технологического оборудования для подготовки поверхности металлопродукции для нанесения покрытий 6. Рассчитать производительность технологического агрегата по нанесению хромового покрытия электролитическим методом
Владеть	основами анализа структурной системы оборудования с целью нахождения элементов влияющих на качество продукции; алгоритмами расчета основных элементов оборудования	1. Методики расчета основных характеристик элементов оборудования технологических агрегатов по производству проката с покрытием 2. Методики расчета основных характеристик элементов оборудования технологических агрегатов по производству метизной продукции с покрытием 3. Методики расчета основных характеристик элементов оборудования для плазменного напыления покрытий 4. Методики расчета основных характеристик элементов оборудования нанесения покрытий газопламенным напылением 5. Методики расчета основных характеристик элементов оборудования нанесения покрытий газотермическими способами
ДПК-1: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов		
Знать	основы проектирования металлургического оборудования; основные характеристики	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Установки газопламенного напыления. 2. Конструкция плазмотрона. 3. Конструкция катодного и анодного узла плазмотрона. 4. Способы ввода напыляемого материала в

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технологического оборудования цехов и участков по получению, обработке материалов и покрытий	<p>плазменную струю.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Установки плазменного напыления. 6. Установки детонационного напыления покрытий. 7. Металлизаторы для электродуговой металлизации. 8. Установки электродуговой металлизации. 9. Установки нанесения покрытий в вакууме термическим испарением. 10. Установки нанесения покрытий в вакууме катодным испарением. 11. Установки нанесения покрытий в вакууме ионно-плазменным методом. 12. Агрегаты нанесения полимерных покрытий методом койл-коатинг. 13. Линия электролитического лужения жести. 14. Агрегат электролитического цинкования. 15. Оборудование для газотермического напыления. 16. Агрегаты горячего цинкования стальной полосы и ленты. 17. Агрегаты горячего цинкования проволоки. 18. Установки для наплавки. 19. Оборудование для электродугового напыления. 20. Оборудование для проведения восстановления гальваническими покрытиями. 21. Оборудование для детонационного напыления.
Уметь	выбирать оптимальные варианты проектных решений при использовании технологического оборудования; выбирать рациональную систему регулирования производственного процесса на основе применяемого технологического оборудования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать рациональную схему расположения технологического оборудования по производству оцинкованного металлопроката. 2. Выбрать рациональную схему расположения технологического оборудования по производству металлопроката с полимерным покрытием 3. Выбрать рациональную схему расположения технологического оборудования по производству оцинкованной проволоки. 4. Выбрать рациональную схему расположения технологического оборудования по производству метизов с Zn покрытием 5. Выбрать рациональную схему расположения технологического оборудования по производству белой жести 6. Выбрать рациональную схему расположения технологического оборудования по производству восстановленных деталей вакуумным напылением 7. Выбрать рациональную схему расположения технологического оборудования по производству покрытий методом детонационного напыления

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	базовыми методами проектирования основных и вспомогательных производственных участков, расстановки технологического оборудования, логистических подходов к расположению узлов, агрегатов, линий, участка контроля, административных и бытовых помещений цехов и участков по получению, обработке материалов и покрытий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать состав оборудования по производству оцинкованного металлопроката. 2. Выбрать состав оборудования по производству металлопроката с полимерным покрытием 3. Выбрать состав оборудования по производству оцинкованной проволоки 4. Выбрать состав оборудования по производству метизов с Zn покрытием 5. Выбрать состав оборудования по производству белой жести 6. Выбрать состав оборудования по восстановлению деталей методами наплавки 7. Выбрать состав оборудования для восстановления деталей вакуумным напылением 8. Выбрать состав оборудования для подготовки поверхности металлопродукции для нанесения покрытий

Перечень возможных тем для курсового проекта:

1. Выбор и расчет технологического оборудования по производству оцинкованного металлопроката.
2. Выбор и расчет технологического оборудования по производству металлопроката с полимерным покрытием.
3. Выбор и расчет технологического оборудования по производству оцинкованной проволоки.
4. Выбор и расчет технологического оборудования по производству метизов с Zn покрытием.
5. Выбор и расчет технологического оборудования по производству омедненной проволоки.
6. Выбор и расчет технологического оборудования по производству белой жести.
7. Выбор и расчет технологического оборудования для электролитического хромирования металлопродукции.
8. Выбор и расчет технологического оборудования по восстановлению деталей методами наплавки.
9. Выбор и расчет технологического оборудования для восстановления деталей вакуумным напылением.
10. Выбор и расчет технологического оборудования для подготовки поверхности металлопродукции для нанесения покрытий.
11. Сравнительный анализ современных методов упрочнения поверхности металлоизделий.
12. Особенности процесса диффузионного оцинкования металлопродукции.
13. Современные методы повышения функциональных свойств технологического оборудования металлургических производств.
14. Выбор и расчет технологического оборудования для детонационного напыления.
15. Выбор и расчет технологического оборудования для газопламенного напыления.

Курсовой проект включает расчетно- пояснительную записку (30-50 стр.) с расчетами и 2 листа чертежей формата А1 (Графическая часть может быть представлена в виде презентации в электронном варианте (и/или бумажном варианте формата А4)).

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Оборудование цехов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает 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;

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, основные требования к работе и ее защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём работы; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;;

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач, в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании материала работы, а также при ответе на дополнительные вопросы при защите, отсутствует вывод по работе;

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи, в работе материал отражен фрагментарно, информация носит разрозненный характер, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении материала.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.