



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

20.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАШИНЫ, АГРЕГАТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ***

Научная специальность

2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

08.02.2024, протокол № 4

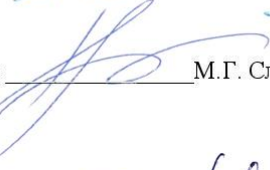
Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  М.Г. Слободянский

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ "Гальва", канд. техн. наук  В.А. Русанов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Машины, агрегаты и технологические процессы металлургических заводов» являются:

– формирование у студентов системы знаний по проблемам создания, разработки и эксплуатации машин, агрегатов, производственных транспортно-технологических систем, механизированного технологического оборудования, ;

– изучение основных методов и подходов к совершенствованию производственных технологических процессов;

– ознакомление с методами физического и математического моделирования, расчета конструкционных и технологических параметров, автоматизированного проектирования, оптимизации, управления технологическими процессами.

## **2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Машины, агрегаты и технологические процессы металлургических заводов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-1	Владение научными и методологическими основами проектирования и создания новых машин, агрегатов и технологических процессов
КНС-2	Владение комплексом знаний, необходимых для повышения эффективности методов предиктивного анализа, технического обслуживания, диагностики и ремонта машин, агрегатов в металлургии

### 3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 86 акад. часов;
- аудиторная – 86 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 130 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Паспорт научной специальности 2.5.21. "Машины, агрегаты и технологические процессы металлургических предприятий"					
1.1 Паспорт специальности. Назначение.	1	2		4	Устный опрос
1.2 Основы создания, модернизации и эксплуатации машин, агрегатов, производственных транспортно-технологических систем, механизированного (автоматизированного и роботизированного) технологического оборудования и инструмента		0,25			Устный опрос
1.3 Параметрические ряды машин на основе унификации, стандартизации и оптимизации отдельных узлов, механизмов и агрегатов		0,25			Устный опрос
1.4 Основы формирования качественной и количественной структуры комплектов и парков машин и агрегатов в зависимости от их назначения и функционально-технологических взаимосвязей, региональных организационно-производственных и технологических параметров, природно-климатических и технических условий производства и эксплуатации.		0,25			Устный опрос

1.5 Производственные технологических процессов, включая погрузочно-разгрузочные, транспортные, перегрузочные и складские операции машин, транспортно-технологических систем, агрегатов, механизированного (автоматизированного и роботизированного) технологического оборудования.		0,25			Устный опрос
1.6 Методы физического и математического моделирования рабочих процессов, прогнозирования, расчета конструкционных и технологических параметров, автоматизированного проектирования, оптимизации, управления, контроля качества технологических процессов, экспериментальных исследований и испытаний		0,25			Устный опрос
1.7 Методологические основы повышения производительности машин, комплектов машин, транспортно-технологических систем, агрегатов и механизированного технологического (автоматизированного и роботизированного) оборудования, а также оценки их экономической эффективности и потребительских характеристик		0,25			Устный опрос
1.8 Методы расчета и проектирования систем, обеспечивающих безопасность функционирования при эксплуатации машин, комплектов машин, транспортно-технологических систем, агрегатов и технологических процессов		0,25			Устный опрос
1.9 Нормативная база проектирования, испытания, эксплуатации и утилизации машин, комплектов машин, транспортно-технологических систем, агрегатов, механизированного технологического оборудования и инструмента		0,25			Устный опрос
Итого по разделу		4		4	
Итого за семестр		22	22	64	зачёт
2. Машины и агрегаты металлургического производства					
2.1 Машины и агрегаты агломерационного и доменного производства	1	18	22	60	Устный опрос
2.2 Машины и агрегаты сталеплавильного производства	2	10	10	30	Устный опрос
2.3 Машины и агрегаты прокатного производства		11	11	36	Устный опрос
Итого по разделу		39	43	126	
Итого за семестр		21	21	66	зачёт
Итого по дисциплине		43	43	130	зачет

#### **4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 1.

#### **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а) Основная литература:**

1. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2072> (дата обращения: 7.06.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Белан, А. К. Проектирование привода технологических машин : учебное пособие [для вузов] / А. К. Белан, М. В. Харченко, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2361> (дата обращения: 7.06.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. М.: Металлургия, 1985.

2. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М. Машины и агрегаты металлургических заводов. М.: Металлургия, 1988, т.3.

3. Механическое оборудование фабрик окучивания и доменных цехов: учеб. д/в / Гребенник В.М. и др. Киев: в.шк., 1985.

4. Моделирование процессов формирования отказов металлургических машин : учебное пособие [для вузов] / А. В. Анцупов, А. В. Анцупов, В. П. Анцупов, Ю. С. Ляшева ; Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. - 2-е изд. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20262> (дата обращения: 28.06.2023). - ISBN 978-5-9967-2573-1. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Проектирование оборудования цехов агломерационного и доменного производства : учебное пособие / М. В. Андросенко, О. А. Филатова, В. И. Кадошников, Е. В. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20808> (дата обращения: 06.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3885> (дата обращения: 7.06.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Киселев, Б. Р. Ленточные конвейеры обрабатывающей промышленности : учеб-ник / Б. Р. Киселев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4419-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138165> (дата обращения: 30.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) 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
АСКОН Компас 3D v.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
АСКОН Компас v21-22	Д-1082-22 от 01.12.2022	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>



**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении теоретических разделов источников.

***Примерные темы на практических занятиях:***

1. Изучение конструкции машин и механизмов сталеплавильных цехов по чертежам с составлением кинематических схем силового взаимодействия элементов.
2. Изучение конструкции машин и механизмов МНЛЗ по чертежам с составлением кинематических схем и схем силового взаимодействия элементов.
3. Изучение машин и агрегатов ККЦ и ЭСПЦ.
4. Расчет и конструирование сталеплавильных агрегатов.
5. Расчет и конструирование элементов и систем машин непрерывного литья заготовок.

***Перечень вопросов для подготовки к устному опросу***

1. Структура, продукты и грузопотоки современных металлургических заводов. Перспективы развития металлургического производства.
2. Шихтовые материалы и способы подготовки их к доменной плавке. Технология производства железорудных окатышей. Машины и агрегаты фабрик по производству окатышей.
3. Устройство агломерационной фабрики. Машины агломерационной фабрики - конструкции и основные расчеты.
4. Машины и агрегаты склада шихтовых материалов. Типы и конструкции перегрузочных грейферных кранов. Расчет механизмов перегрузочного крана.
5. Механизмы и машины бункерной эстакады. Бункерная эстакада. Система подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику. Рудный перегрузочный выгон.
6. Машины для подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству доменной печи.  
Устройство скипового подъемника. Расчет скипового подъемника. Система конвейерной подачи шихтовых материалов.
7. Вагон-весы. Расчет механизмов вагон-весов. Механизмы конвейерной подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику.
8. Колошниковое устройство доменной печи и его механизмы. Типовое конусное загрузочное устройство с электрическим приводом. Распределение шихтовых материалов при загрузке в доменную печь.
9. Устройство отделения разливки чугуна. Типы и конструкции разливочных машин. Расчет мощности привода конвейера разливочной машины.
10. Типы и конструкции машин для забивки чугунной летки (электрические пушки). Расчет механизмов электропушки (механизма поворота, механизма прижима, механизма выталкивания).
11. Механизмы и машины для обслуживания леток доменных печей. Летки для выпуска чугуна и шлака из доменной печи. Типы и конструкции машин для вскрытия чугунной летки. Расчет механизмов сверильной машины.
12. Машины и агрегаты для разделки металлического лома и переработки стружки.
13. Производство стали в мартеновских печах. Устройство мартеновской печи. Машины и агрегаты мартеновских цехов.
14. Машины для разливки стали в изложницы. Способы разливки стали. Разливочные краны и краны для раздевания слитков. Особенности их расчета.
15. Производство стали в конвертерах. Устройство кислородного конвертера. Расчет механизмов перемещения и поворота кислородной фурмы.
16. Миксерные отделения. Устройство миксерного отделения. Конструкции миксеров.

- Механизмы поворота миксера. Расчет привода механизма поворота миксера.
17. Машины непрерывного литья заготовок. Классификация и типы МНЛЗ. Конструкции МНЛЗ. Оборудование технологической линии МНЛЗ.
  18. Машины и агрегаты электросталеплавильных цехов. Классификация. Конструкции механизмов электропечей. Регуляторы перемещения электродов дуговых электропечей.
  19. Электрошлаковый переплав. Машины и агрегаты установок электрошлакового переплава стали.
  20. Разливочные машины цветной металлургии. Конструкции и расчет карусельных машин, ленточных машин, установок для полунепрерывного и непрерывного литья.
  21. Планировка заводов цветной металлургии. Структуры, продукты, грузопотоки.
  22. Классификация прокатных станов по назначению, конструкции.
  23. Главные линии рабочих клеток прокатных станов.
  24. Конструкция и расчет нажимных механизмов.
  25. Конструкции и расчет сортопрокатных валков.
  26. Конструкции и расчет листопркатных валков.
  27. Литейно-прокатные агрегаты для производства сортового и листового проката.
  28. Материалы и методы повышения долговечности проводковой арматуры.
  29. Машины и агрегаты поточных технологических линий.
  30. Ножницы с параллельными и наклонными ножами.
  31. Назначение и конструкция рольгангов.
  32. Основные процессы производства горячекатаных бесшовных труб.
  33. Агрегаты непрерывной печной сварки труб.
  34. Барабанные станы однократного и многократного волочения.
  35. Выбор материалов и методов упрочняющей обработки металлов. Повышение срока службы деталей дробилок и грохотов.
  36. Материалы и методы повышения долговечности прокатных валков.
  37. Пути повышения долговечности шестерен, валов, звездочек.
  38. Факторы, влияющие на износ деталей металлургических машин и способы их снижения.
  39. Основные показатели долговечности (надежности).
  40. Современные гидравлические и пневматические приводы механизмов металлургических машин. Основные элементы типового гидравлического привода, их назначение и основные характеристики.
  41. Повышение долговечности крановых колес.
  42. Пути снижения динамических нагрузок в металлургических машинах
  43. Динамические нагрузки в линии привода от упругих ударов в зазорах.
  44. Повышение надежности и долговечности деталей металлургических машин на основе упрочнения, нанесения покрытий плакированием, совершенствования систем смазывания и применения эффективных смазочных материалов.
  45. Повышение стойкости технологического инструмента и оснастки для процессов резания и применения новых материалов.
  46. Прогнозирование и повышение надежности технических объектов на основе моделирования процессов повреждаемости материалов и разработки новых способов повышения их критической энергоемкости.
  47. Надежности пар трения в условиях ЭГД смазки.
  48. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства.
  49. Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.
  50. Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства.
  51. Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного

- производства.
52. Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.
  53. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.
  54. Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения.
  55. Назначение и оборудование пролетов ККЦ?
  56. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ККЦ.
  57. Оборудование загрузочного пролета ККЦ
  58. Оборудование ковшевого пролета ККЦ.
  59. Выбор агрегатов, машин и оборудования в ковшевом пролете ККЦ.
  60. Выбор агрегатов, машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ.
  61. Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ.
  62. Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ.
  63. Конструкции оборудования конвертера?
  64. Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?
  65. Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?
  66. Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСПЦ). Основные положения.
  67. Назначение и оборудование пролетов ЭСПЦ?
  68. Дуговые сталеплавильные печи. Основные элементы.
  69. Дуговые сталеплавильные печи. Расчет основных узлов и элементов.
  70. Дуговые сталеплавильные печи. Гидравлический и пневматический привод.
  71. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ЭСПЦ.
  72. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – подсистема стальковш - кристаллизатор.
  73. Конструкции стенов для перемещения стальковшей.
  74. Конструкции сталеразливочного ковша.
  75. Конструкции промежуточного ковша.
  76. Конструкции кристаллизаторов.
  77. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – зона вторичного охлаждения.
  78. Конструкции элементов роликовой проводки.
  79. Конструкции систем «мягкого обжатия».
  80. Конструкции затравок.
  81. Конструкции тянуще-правильных машин.
  82. Конструкции машин газовой резки.
  83. Конструкции транспортного оборудования ЗВО.
  84. Гидропривод оборудования зоны вторичного охлаждения.
  85. Расчет и конструирование машин внепечной обработки стали (ВПО).
  86. Литейно-прокатные модули.
  87. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование.
  88. Прокатная клеть. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы.
  89. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования.
  90. Прокатные валки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков.
  91. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников. Подшипники скольжения жидкостного трения.
  92. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство.
  93. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции.
  94. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции.
  95. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство.
  96. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов.
  97. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов.
  98. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции.

99. Моталки для сматывания горячих и холодных полос. Назначение и конструкции.
100. Перспективы развития прокатных станов.
101. Технология и оборудование стана 5000 ОАО ММК.
102. Методика расчета основных параметров очага деформации при прокатке.
103. Методика расчета усилия, момента и мощности прокатки.
104. Основные понятия теории надежности и их математическая формализация.
105. Общая концепция расчета показателей параметрической надежности нагруженных деталей.
106. Методология аналитического расчета надежности технических объектов по различным критериям
107. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям статической прочности.
108. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям кинетической прочности
109. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию статической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).
110. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию кинетической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).
111. Методика расчета показателей надежности лопасти шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности.
112. Методика расчета показателей надежности вилки шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности.
113. Оценка надежности подшипников качения прокатных валков по критерию динамической грузоподъемности.
114. Методика расчета показателей надежности моторной муфты главного привода по критерию несущей способности.
115. Методика оценки надежности двигателя при кратковременной прокатке полосы на заправочной скорости по критерию несущей способности.
116. Методика оценки надежности двигателя при длительной прокатке полосы с максимальной скоростью по критерию несущей способности.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
КНС-1: Владение научными и методологическими основами конструирования, производства, ремонта и эксплуатации машин, агрегатов и технологических процессов		
		<p><b>Вопросы для зачета</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура, продукты и грузопотоки современных металлургических заводов. Перспективы развития металлургического производства.</li> <li>2. Шихтовые материалы и способы подготовки их к доменной плавке. Технология производства железорудных окатышей. Машины и агрегаты фабрик по производству окатышей.</li> <li>3. Устройство агломерационной фабрики. Машины агломерационной фабрики - конструкции и основные расчеты.</li> <li>4. Машины и агрегаты склада шихтовых материалов. Типы и конструкции перегрузочных грейферных кранов. Расчет механизмов перегрузочного крана.</li> <li>5. Механизмы и машины бункерной эстакады. Бункерная эстакада. Система подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику. Рудный перегрузочный выгон.</li> <li>6. Машины для подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству доменной печи. Устройство скипового подъемника. Расчет скипового подъемника. Система конвейерной подачи шихтовых материалов.</li> <li>7. Вагон-весы. Расчет механизмов вагон-весов. Механизмы конвейерной подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику.</li> <li>8. Колошниковое устройство доменной печи и его механизмы. Типовое конусное загрузочное устройство с электрическим приводом. Распределение шихтовых материалов при загрузке в доменную печь.</li> <li>9. Устройство отделения разливки чугуна. Типы и конструкции разливочных машин. Расчет мощности привода конвейера разливочной машины.</li> <li>10. Типы и конструкции машин для забивки чугунной летки (электрические пушки). Расчет механизмов электропушки (механизма поворота, механизма прижима, механизма выталкивания).</li> <li>11. Механизмы и машины для обслуживания леток доменных печей. Летки для выпуска чугуна и шлака из доменной печи. Типы и конструкции машин для вскрытия чугунной летки. Расчет механизмов сверлильной машины.</li> <li>12. Машины и агрегаты для разделки металлического лома и переработки стружки.</li> <li>13. Производство стали в мартеновских печах. Устройство мартеновской печи. Машины и агрегаты мартеновских цехов.</li> </ol>

		<p>14. Машины для разливки стали в изложницы. Способы разливки стали. Разливочные краны и краны для раздевания слитков. Особенности их расчета.</p> <p>15. Производство стали в конвертерах. Устройство кислородного конвертера. Расчет механизмов перемещения и поворота кислородной фурмы.</p> <p>16. Миксерные отделения. Устройство миксерного отделения. Конструкции миксеров. Механизмы поворота миксера. Расчет привода механизма поворота миксера.</p> <p>17. Машины непрерывного литья заготовок. Классификация и типы МНЛЗ. Конструкции МНЛЗ. Оборудование технологической линии МНЛЗ.</p> <p>18. Машины и агрегаты электросталеплавильных цехов. Классификация. Конструкции механизмов электропечей. Регуляторы перемещения электродов дуговых электропечей.</p> <p>19. Электрошлаковый переплав. Машины и агрегаты установок электрошлакового переплава стали.</p> <p>20. Разливочные машины цветной металлургии. Конструкции и расчет карусельных машин, ленточных машин, установок для полунепрерывного и непрерывного литья.</p> <p>21. Планировка заводов цветной металлургии. Структуры, продукты, грузопотоки.</p> <p>22. Классификация прокатных станов по назначению, конструкции.</p> <p>23. Главные линии рабочих клетей прокатных станов.</p> <p>24. Конструкция и расчет нажимных механизмов.</p> <p>25. Конструкции и расчет сортопрокатных валков.</p> <p>26. Конструкции и расчет листопрокатных валков.</p> <p>27. Литейно-прокатные агрегаты для производства сортового и листового проката.</p> <p>28. Материалы и методы повышения долговечности проводковой арматуры.</p> <p>29. Машины и агрегаты поточных технологических линий.</p> <p>30. Ножницы с параллельными и наклонными ножами.</p> <p>31. Назначение и конструкция рольгангов.</p> <p>32. Основные процессы производства горячекатаных бесшовных труб.</p> <p>33. Агрегаты непрерывной печной сварки труб.</p> <p>34. Барабанные станы однократного и многократного волочения.</p> <p>35. Выбор материалов и методов упрочняющей обработки металлов. Повышение срока службы деталей дробилок и грохотов.</p> <p>36. Материалы и методы повышения долговечности прокатных валков.</p> <p>37. Пути повышения долговечности шестерен, валов, звездочек.</p> <p>38. Факторы, влияющие на износ деталей металлургических машин и способы их снижения.</p> <p>39. Основные показатели долговечности (надежности).</p> <p>40. Современные гидравлические и пневматические приводы механизмов металлургических машин. Основные элементы типового гидравлического привода, их назначение и основные характеристики.</p> <p>41. Повышение долговечности крановых колес.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>42. Пути снижения динамических нагрузок в металлургических машинах</p> <p>43. Динамические нагрузки в линии привода от упругих ударов в зазорах.</p> <p>44. Повышение надежности и долговечности деталей металлургических машин на основе упрочнения, нанесения покрытий плакированием, совершенствования систем смазывания и применения эффективных смазочных материалов.</p> <p>45. Повышение стойкости технологического инструмента и оснастки для процессов резания и применения новых материалов.</p> <p>46. Прогнозирование и повышение надежности технических объектов на основе моделирования процессов повреждаемости материалов и разработки новых способов повышения их критической энергоемкости.</p> <p>47. Надежности пар трения в условиях ЭГД смазки.</p> <p>48. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства.</p> <p>49. Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>50. Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства.</p> <p>51. Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>52. Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>53. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>54. Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения.</p> <p>55. Назначение и оборудование пролетов ККЦ?</p> <p>56. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ККЦ.</p> <p>57. Оборудование загрузочного пролета ККЦ</p> <p>58. Оборудование ковшевого пролета ККЦ.</p> <p>59. Выбор агрегатов, машин и оборудования в ковшевом пролете ККЦ.</p> <p>60. Выбор агрегатов, машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ.</p> <p>61. Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ.</p> <p>62. Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ.</p> <p>63. Конструкции оборудования конвертера?</p> <p>64. Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?</p> <p>65. Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?</p> <p>66. Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСПЦ). Основные положения.</p> <p>67. Назначение и оборудование пролетов ЭСПЦ?</p> <p>68. Дуговые сталеплавильные печи. Основные элементы.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>69. Дуговые сталеплавильные печи. Расчет основных узлов и элементов.</p> <p>70. Дуговые сталеплавильные печи. Гидравлический и пневматический привод.</p> <p>71. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ЭСПЦ.</p> <p>72. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – подсистема стальной – кристаллизатор.</p> <p>73. Конструкции стенов для перемещения стальной.</p> <p>74. Конструкции стальной разливаемого ковша.</p> <p>75. Конструкции промежуточного ковша.</p> <p>76. Конструкции кристаллизаторов.</p> <p>77. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – зона вторичного охлаждения.</p> <p>78. Конструкции элементов роликовой проводки.</p> <p>79. Конструкции систем «мягкого обжатия».</p> <p>80. Конструкции затравок.</p> <p>81. Конструкции тянущих-правильных машин.</p> <p>82. Конструкции машин газовой резки.</p> <p>83. Конструкции транспортного оборудования ЗВО.</p> <p>84. Гидропривод оборудования зоны вторичного охлаждения.</p> <p>85. Расчет и конструирование машин внепечной обработки стали (ВПО).</p> <p>86. Литейно-прокатные модули.</p> <p>87. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование.</p> <p>88. Прокатная клеть. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы.</p> <p>89. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования.</p> <p>90. Прокатные валки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков.</p> <p>91. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников. Подшипники скольжения жидкостного трения.</p> <p>92. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство.</p> <p>93. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции.</p> <p>94. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции.</p> <p>95. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство.</p> <p>96. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов.</p> <p>97. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов.</p> <p>98. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции.</p> <p>99. Моталки для сматывания горячих и холодных полос. Назначение и конструкции.</p> <p>100. Перспективы развития прокатных станков.</p> <p>101. Технология и оборудование стана 5000 ОАО ММК.</p> <p>102. Методика расчета основных параметров очага деформации при прокатке.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



		<p>103. Методика расчета усилия, момента и мощности прокатки.</p> <p>104. Основные понятия теории надежности и их математическая формализация.</p> <p>105. Общая концепция расчета показателей параметрической надежности нагруженных деталей.</p> <p>106. Методология аналитического расчета надежности технических объектов по различным критериям</p> <p>107. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям статической прочности.</p> <p>108. . Основные этапы оценки надежности деталей по критериям кинетической прочности</p> <p>109. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию статической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).</p> <p>110. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию кинетической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).</p> <p>111. Методика расчета показателей надежности лопасти шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности.</p> <p>112. Методика расчета показателей надежности вилки шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности.</p> <p>113. Оценка надежности подшипников качения прокатных валков по критерию динамической грузоподъемности.</p> <p>114. Методика расчета показателей надежности моторной муфты главного привода по критерию несущей способности.</p> <p>115. Методика оценки надежности двигателя при кратковременной прокатке полосы на заправочной скорости по критерию несущей способности.</p> <p>116. Методика оценки надежности двигателя при длительной прокатке полосы с максимальной скоростью по критерию несущей способности.</p>
<p>КНС-2: Владение комплексом знаний, необходимых для научно-технического обоснования новых эффективных методов и технологий проектирования машин, агрегатов и технологических процессов в металлургии</p>		
		<p><b>Вопросы для зачета</b></p> <p>1. Структура, продукты и грузопотоки современных металлургических заводов. Перспективы развития металлургического производства.</p> <p>2. Шихтовые материалы и способы подготовки их к доменной плавке. Технология производства железорудных окатышей. Машины и агрегаты фабрик по производству окатышей.</p> <p>3. Устройство агломерационной фабрики. Машины агломерационной фабрики - конструкции и основные расчеты.</p> <p>4. Машины и агрегаты склада шихтовых материалов. Типы и конструкции перегрузочных грейферных кранов. Расчет механизмов перегрузочного крана.</p> <p>5. Механизмы и машины бункерной эстакады. Бункерная эстакада. Система подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику. Рудный перегрузочный выгон.</p> <p>6. Машины для подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству доменной печи.</p>

		<p>Устройство скипового подъемника. Расчет скипового подъемника. Система конвейерной подачи шихтовых материалов.</p> <p>7. Вагон-весы. Расчет механизмов вагон-весов. Механизмы конвейерной подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику.</p> <p>8. Колошниковое устройство доменной печи и его механизмы. Типовое конусное загрузочное устройство с электрическим приводом. Распределение шихтовых материалов при загрузке в доменную печь.</p> <p>9. Устройство отделения разливки чугуна. Типы и конструкции разливочных машин. Расчет мощности привода конвейера разливочной машины.</p> <p>10. Типы и конструкции машин для забивки чугунной летки (электрические пушки). Расчет механизмов электропушки (механизма поворота, механизма прижима, механизма выталкивания).</p> <p>11. Механизмы и машины для обслуживания леток доменных печей. Летки для выпуска чугуна и шлака из доменной печи. Типы и конструкции машин для вскрытия чугунной летки. Расчет механизмов сверлильной машины.</p> <p>12. Машины и агрегаты для разделки металлического лома и переработки стружки.</p> <p>13. Производство стали в мартеновских печах. Устройство мартеновской печи. Машины и агрегаты мартеновских цехов.</p> <p>14. Машины для разливки стали в изложницы. Способы разливки стали. Разливочные краны и краны для раздевания слитков. Особенности их расчета.</p> <p>15. Производство стали в конвертерах. Устройство кислородного конвертера. Расчет механизмов перемещения и поворота кислородной фурмы.</p> <p>16. Миксерные отделения. Устройство миксерного отделения. Конструкции миксеров. Механизмы поворота миксера. Расчет привода механизма поворота миксера.</p> <p>17. Машины непрерывного литья заготовок. Классификация и типы МНЛЗ. Конструкции МНЛЗ. Оборудование технологической линии МНЛЗ.</p> <p>18. Машины и агрегаты электросталеплавильных цехов. Классификация. Конструкции механизмов электропечей. Регуляторы перемещения электродов дуговых электропечей.</p> <p>19. Электрошлаковый переплав. Машины и агрегаты установок электрошлакового переплава стали.</p> <p>20. Разливочные машины цветной металлургии. Конструкции и расчет карусельных машин, ленточных машин, установок для полунепрерывного и непрерывного литья.</p> <p>21. Планировка заводов цветной металлургии. Структуры, продукты, грузопотоки.</p> <p>22. Классификация прокатных станов по назначению, конструкции.</p> <p>23. Главные линии рабочих клетей прокатных станов.</p> <p>24. Конструкция и расчет нажимных механизмов.</p> <p>25. Конструкции и расчет сортопрокатных валков.</p> <p>26. Конструкции и расчет листопркатных валков.</p> <p>27. Литейно-прокатные агрегаты для производства сортового и листового проката.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>28. Материалы и методы повышения долговечности проводковой арматуры.</p> <p>29. Машины и агрегаты поточных технологических линий.</p> <p>30. Ножницы с параллельными и наклонными ножами.</p> <p>31. Назначение и конструкция ролгангов.</p> <p>32. Основные процессы производства горячекатаных бесшовных труб.</p> <p>33. Агрегаты непрерывной печной сварки труб.</p> <p>34. Барабанные станы однократного и многократного волочения.</p> <p>35. Выбор материалов и методов упрочняющей обработки металлов. Повышение срока службы деталей дробилок и грохотов.</p> <p>36. Материалы и методы повышения долговечности прокатных валков.</p> <p>37. Пути повышения долговечности шестерен, валов, звездочек.</p> <p>38. Факторы, влияющие на износ деталей металлургических машин и способы их снижения.</p> <p>39. Основные показатели долговечности (надежности).</p> <p>40. Современные гидравлические и пневматические приводы механизмов металлургических машин. Основные элементы типового гидравлического привода, их назначение и основные характеристики.</p> <p>41. Повышение долговечности крановых колес.</p> <p>42. Пути снижения динамических нагрузок в металлургических машинах</p> <p>43. Динамические нагрузки в линии привода от упругих ударов в зазорах.</p> <p>44. Повышение надежности и долговечности деталей металлургических машин на основе упрочнения, нанесения покрытий плакированием, совершенствования систем смазывания и применения эффективных смазочных материалов.</p> <p>45. Повышение стойкости технологического инструмента и оснастки для процессов резания и применения новых материалов.</p> <p>46. Прогнозирование и повышение надежности технических объектов на основе моделирования процессов повреждаемости материалов и разработки новых способов повышения их критической энергоемкости.</p> <p>47. Надежности пар трения в условиях ЭГД смазки.</p> <p>48. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства.</p> <p>49. Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>50. Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства.</p> <p>51. Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>52. Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>53. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>сталеплавильного производства.</p> <p>54. Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения.</p> <p>55. Назначение и оборудование пролетов ККЦ?</p> <p>56. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ККЦ.</p> <p>57. Оборудование загрузочного пролета ККЦ</p> <p>58. Оборудование ковшевого пролета ККЦ.</p> <p>59. Выбор агрегатов, машин и оборудования в ковшевом пролете ККЦ.</p> <p>60. Выбор агрегатов, машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ.</p> <p>61. Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ.</p> <p>62. Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ.</p> <p>63. Конструкции оборудования конвертера?</p> <p>64. Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?</p> <p>65. Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?</p> <p>66. Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСЦ). Основные положения.</p> <p>67. Назначение и оборудование пролетов ЭСЦ?</p> <p>68. Дуговые сталеплавильные печи. Основные элементы.</p> <p>69. Дуговые сталеплавильные печи. Расчет основных узлов и элементов.</p> <p>70. Дуговые сталеплавильные печи. Гидравлический и пневматический привод.</p> <p>71. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ЭСЦ.</p> <p>72. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – подсистема стальной – кристаллизатор.</p> <p>73. Конструкции стенов для перемещения стальной.</p> <p>74. Конструкции сталеразливочного ковша.</p> <p>75. Конструкции промежуточного ковша.</p> <p>76. Конструкции кристаллизаторов.</p> <p>77. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – зона вторичного охлаждения.</p> <p>78. Конструкции элементов роликовой проводки.</p> <p>79. Конструкции систем «мягкого обжатия».</p> <p>80. Конструкции затравок.</p> <p>81. Конструкции тянуще-правильных машин.</p> <p>82. Конструкции машин газовой резки.</p> <p>83. Конструкции транспортного оборудования ЗВО.</p> <p>84. Гидропривод оборудования зоны вторичного охлаждения.</p> <p>85. Расчет и конструирование машин внепечной обработки стали (ВПО).</p> <p>86. Литейно-прокатные модули.</p> <p>87. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>88. Прокатная клеть. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы.</p> <p>89. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования.</p> <p>90. Прокатные валки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков.</p> <p>91. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников. Подшипники скольжения жидкостного трения.</p> <p>92. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство.</p> <p>93. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции.</p> <p>94. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции.</p> <p>95. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство.</p> <p>96. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов.</p> <p>97. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов.</p> <p>98. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции.</p> <p>99. Моталки для сматывания горячих и холодных полос. Назначение и конструкции.</p> <p>100. Перспективы развития прокатных станов.</p> <p>101. Технология и оборудование стана 5000 ОАО ММК.</p> <p>102. Методика расчета основных параметров очага деформации при прокатке.</p> <p>103. Методика расчета усилия, момента и мощности прокатки.</p> <p>104. Основные понятия теории надежности и их математическая формализация.</p> <p>105. Общая концепция расчета показателей параметрической надежности нагруженных деталей.</p> <p>106. Методология аналитического расчета надежности технических объектов по различным критериям</p> <p>107. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям статической прочности.</p> <p>108. . Основные этапы оценки надежности деталей по критериям кинетической прочности</p> <p>109. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию статической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).</p> <p>110. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию кинетической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).</p> <p>111. Методика расчета показателей надежности лопасти шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности.</p> <p>112. Методика расчета показателей надежности вилки шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности.</p> <p>113. Оценка надежности подшипников качения прокатных валков по критерию динамической грузоподъемности.</p> <p>114. Методика расчета показателей надежности моторной муфты главного привода по критерию несущей способности.</p> <p>115. Методика оценки надежности двигателя при кратковременной прокатке полосы на заправочной скорости по критерию несущей способности.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		116. Методика оценки надежности двигателя при длительной прокатке полосы с максимальной скоростью по критерию несущей способности.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Машины, агрегаты и процессы металлургического производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, экзамена и защиты курсового проекта.

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

- на оценку «**зачтено**» - обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

- на оценку «**не зачтено**» - обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.