



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)**

***ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Метизное производство

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

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:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  И.Г. Шубин


Рецензент:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  А.В. Анципов

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от 08 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- формирование знаний по основным понятиям проектирования технологического оборудования цехов ОМД, особенностям и закономерностям последовательности проведения технологических расчетов, условиям работы технологического оборудования в цехах ОМД;

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы проектирования технологического оборудования входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Методы описания и анализа формоизменения металлов и сплавов

Современные методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Теория систем и её приложения

Материаловедческие аспекты получения и обработки металлических материалов

Контроль и системы управления технологическими процессами

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

Производство калиброванной стали и изделий из неё

Технология глубокой переработки металлов

Производство проволоки и изделий из неё

Инновационные процессы в производстве металлоизделий

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы проектирования технологического оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции
ПК-1.1	Осуществляет организацию согласованных действий работников технологически связанных основных и вспомогательных подразделений метизного производства по разработке и внедрению инновационных процессов производства метизной продукции
ПК-1.2	Обеспечивает проведение анализа и контроля за соблюдением заданных параметров технологических процессов производства метизной продукции
ПК-1.3	Осуществляет разработку производственных заданий и контроль по соблюдению графика поставки основных и вспомогательных материалов и выпуска метизной продукции
ПК-2	Способен организовывать и обеспечивать выполнение производственного задания подразделения производства проволоки и изделий из нее
ПК-2.1	Обеспечивает проведение контроля свойств и качества основных и вспомогательных материалов для производства метизной продукции
ПК-2.2	Осуществляет проверку технического состояния основного и

	вспомогательного оборудования на технологически связанных операциях инновационных процессов производства метизной продукции
ПК-2.3	Проводит проверку наличия и содержания необходимой производственной и технологической документации в подразделениях производства метизной продукции

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

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

- контактная работа – 38,9 акад. часов:
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 69,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Общее понятие оборудования для ОМД	3	3		6	15	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		3		6	15			
2. Раздел 2								
2.1 Оборудование волочильных цехов	3	3		6	20	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		3		6	20			
3. Раздел 3								
3.1 Оборудование канатных цехов	3	3		6	20	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		3		6	20			
4. Раздел 4								
4.1 Оборудование кузнечно-прессовых цехов	3	3		6	14,4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		3		6	14,4			
Итого за семестр		12		24	69,4		экзамен	
Итого по дисциплине		12		24	69,4		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Основы проектирования технологического оборудования» применяются традиционная и компетентностномодульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям, подготовка к практическим занятиям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении практических работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, подготовка, расчет, написание и оформление курсовой работы по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к практическим работам и выполнению домашних заданий.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;

- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;

- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя;

- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;

- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

- индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов;

- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи;

- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. 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. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1032151> . - Текст : электронный.

2. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н.

Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223>. — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

3. Технологии и машины обработки давлением : учебник / С. М. Горбатюк, А. А. Герасимова, О. А. Кобелев, Б. Ф. Белелюбский. — Москва : МИСИС, 2019. — 219 с. — ISBN 978-5-907061-67-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129006>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Белан, А. К. Проектирование и расчет оборудования прокатного стана : учебное пособие / А. К. Белан, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 135 с. : ил., граф., схе-мы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=774.pdf&show=dcatalogues/1/1115110/774.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Оборудование для производства и качество продукции в цехах горячей прокатки : учебное пособие / М. И. Румянцев, О. В. Сеницкий, Д. И. Кинзин, О. Б. Калугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3237.pdf&show=dcatalogues/1/1136956/3237.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Проектирование оборудования доменных цехов : учебное пособие / М. В. Андроненко, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова, Е. В. Куликова. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 111 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=896.pdf&show=dcatalogues/1/1118826/896.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Харитонов, В. А. Производство волочением проволоки из низкоуглеродистых марок стали : проектирование, технология, оборудование : учебное пособие / В. А. Харитонов, М. В. Зайцева ; МГТУ, [каф. ММТ]. - Магнитогорск, 2011. - 167 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=456.pdf&show=dcatalogues/1/1079781/456.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

#### **Периодические издания**

1. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова

2. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета «Машиностроение, материаловедение»

3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Металлургия»

4. Вопросы материаловедения

5. Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии

6. Заготовительные производства в машиностроении (кузнечно-прессовое, литейное и другие производства)

7. Известия Тульского государственного университета. Технические науки

8. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии

9. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов



давлением

10. Литейное производство
11. Машиностроение и инженерное образование
12. Металлообработка
13. Наука и образование
14. Научно-технические технологии
15. Научно-технические технологии в машиностроении
16. Обработка металлов (технология • оборудование • инструменты)
17. Перспективные материалы
18. Перспективы науки
19. Письма о материалах
20. Ползуновский вестник
21. Проблемы черной металлургии и материаловедения
22. Производство проката
23. Современные научно-технические технологии
24. Современные научно-технические технологии. Региональное приложение
25. Технология машиностроения
26. Фундаментальные исследования
27. Фундаментальные проблемы современного материаловедения

Издания, входящие в международные реферативные базы данных и системы цитирования

1. Вопросы материаловедения
2. Деформация и разрушение материалов
3. Заводская лаборатория. Диагностика материалов
4. Заготовительные производства в машиностроении
5. Известия высших учебных заведений. Порошковая металлургия и функциональные покрытия
6. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия
7. Материаловедение
8. Металловедение и термическая обработка металлов
9. Перспективные материалы
10. Сталь
11. Технология машиностроения
12. Технология металлов
13. Физика и химия обработки материалов
14. Физика металлов и металлостроение
15. Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации
16. Черные металлы

**в) Методические указания:**

1. Каюков А.С., Гарасимюк Е.И., Пыхтунова С.В. Расчет волочильного стана ВСМ-1/750. Мет. указания. Магнитогорск, МГТУ им. Г.И. Носова, 2006.
2. Определение модуля жесткости клетки прокатного стана: Метод. указ. / Голубчик Э.М., Бахматов Ю.Ф., Омельченко Б.Я. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 12 с.
3. Определение допустимых нагрузок на клетку прокатного стана: Метод. указ. / Голубчик Э.М. – Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 14 с.
4. Каюков А.С., Гарасимюк Е.И. Кузнечно-прессовые машины. Мет. указания, Магнитогорск, МГТУ им. Г.И.Носова, 2001.
5. Каюков А.С., Гарасимюк Е.И. Кривошипные кузнечно-прессовые машины. Мет. указания, Магнитогорск, МГТУ им. Г.И.Носова, 2001.

**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
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.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="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель.

Учебная аудитория для проведения практических занятий. Оснащение: Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для самостоятельной работы. Оснащение: Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель.

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Основы проектирования технологического оборудования» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устным опросам – беседам по литературным источникам и индивидуальным заданиям по различным расчётам на практических занятиях.

Примерный перечень вопросов для устных опросов – бесед по темам

- *Общее понятие оборудования для ОМД;*
- *Оборудование волоочильных цехов;*
- *Оборудование канатных цехов;*
- *Оборудование кузнечно-прессовых цехов;*
  1. Классификация прокатных станов.
  2. Классификация кривошипных прессов по типу главного привода.
  3. Классификация прокатных клетей.
  4. Молоты: процесс удара и его к.п.д.
  5. КПП ударного действия - молоты: принцип действия и классификация.
  6. Машины и агрегаты прокатных цехов.
  7. Паровоздушные молоты.
  8. Гидравлические молоты.
  9. Пневматические молоты.
  10. Механические молоты.
  11. Молоты, действующие взрывом.
  12. Бесшаботные молоты.
  13. Винтовые молоты, пресс-молоты.
  14. Валки рабочих клетей прокатных станов.
  15. КПП действующие нажатием - прессы: принцип действия и классификация.
  16. КПП комбинированного действия - пресс-молоты: принцип действия и классификация.
  17. Гидравлические прессы: классификация.
  18. Кривошипные прессы: классификация по типу главного привода.
  19. Типовая схема кривошипного пресса.
  20. Горячештамповочные прессы.
  21. Листоштамповочные прессы.
  22. Чеканочные прессы.
  23. Обрезные и правильные прессы.
  24. Горизонтально-ковочные машины.
  25. Вертикально-ковочные машины.
  26. Кузнечно-штамповочные автоматы.
  27. Способы и оборудование для высокоэнергетической обработки.
  28. Материал валков рабочих клетей.
  29. Классификация кузнечно-прессовых машин.
  30. Канатовьющие машины корзиночного типа.
  31. Канатовьющие машины сигарного типа.
  32. Подшипники прокатных валков: классификация.
  33. Канатовьющие машины: классификация.
  34. Подшипники скольжения открытого типа.
  35. Системы смазки и охлаждения прокатных клетей.
  36. Вспомогательное оборудование волоочильных станов: аппараты для сварки проволоки.
  37. Подшипники качения.
  38. Вспомогательное оборудование волоочильных станов: устройства для острения концов проволоки.
  39. ПЖТ: гидродинамические и гидростатодинамические.
  40. Вспомогательное оборудование волоочильных станов.

41. Устройства для уравнивания валков.
42. Механизмы и устройства для смены и установки валков.
43. Станины клетей.
44. Привод рабочих валков.
45. Принципиальные схемы работы различных конструкций волочильных станов магазинного типа.
46. Ножницы с параллельными ножами.
47. Многократные волочильные станы. Классификация.
48. Ножницы с эксцентриковым плавающим валом.
49. Однократный волочильный стан.
50. Гильотинные ножницы.
51. Агрегаты поточных технологических линий листопрокатных станов: моталки.
52. Дисковые ножницы.
53. Агрегаты поточных технологических линий прокатных станов: упоры, толкатели, траспортеры, контователи и манипуляторы.
54. Дисковые пилы.
55. Летучие ножницы.
56. Агрегаты поточных технологических линий прокатных станов: рольганги.
57. Барабанные ножницы.
58. Сорто- и трубоправильные машины.
59. Кривошипно-шатунные ножницы.
60. Листоправильные машины.

Приложение 2

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-1: Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции</b>		
ПК-1.1	Осуществляет организацию согласованных действий работников технологически связанных основных и вспомогательных подразделений метизного производства по разработке и внедрению инновационных процессов производства метизной продукции	<p><b>Перечень теоретических вопросов для устных опросов – бесед по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация прокатных станов.</li> <li>2. Классификация кривошипных прессов по типу главного привода.</li> <li>3. Классификация прокатных клетей.</li> <li>4. Молоты: процесс удара и его к.п.д.</li> <li>5. Способы и оборудование для высокоэнергетической обработки.</li> <li>6. Канатовьющие машины корзиночного типа.</li> <li>7. Канатовьющие машины сигарного типа.</li> <li>8. Системы смазки и охлаждения прокатных клетей.</li> <li>9. Дисковые пилы.</li> <li>10. Летучие ножницы.</li> <li>11. Агрегаты поточных технологических линий прокатных станов.</li> <li>12. Барабанные ножницы.</li> <li>13. Сорто- и трубоправильные машины.</li> <li>14. Кривошипно-шатунные ножницы.</li> <li>15. Листоправильные машины.</li> </ol>
ПК-1.2	Обеспечивает проведение анализа и контроля за соблюдением заданных параметров технологических процессов производства метизной продукции	<p><b>Примерные практические индивидуальные задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На рабочий валок диаметром <math>D=250</math> мм с длиной бочки 1200 мм из стали 9Х действует усилие прокатки <math>P=10</math> Кн. Определить результирующее напряжение действующее в сечении валка.</li> <li>2. При прокатке полосы в валках диаметром <math>D=370</math> мм из стали 9ХФ возникает усилие <math>P=15000</math>. Определить величину прогиба валка при длине бочке валка 2000 мм.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		3. Круг диаметром $d = 30$ мм из стали 45 режут на летучих ножницах. Определить усилие реза $P$ .
ПК-1.3	Осуществляет разработку производственных заданий и контроль по соблюдению графика поставки основных и вспомогательных материалов и выпуска метизной продукции	<p><b>Примерный перечень тем для устных опросов-бесед:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор стана для прокатки мелкосортной стали;</li> <li>- Обоснование выбора количества клетей сортового стана;</li> <li>- Область применения гидравлических молотов;</li> <li>- Обоснование выбора типа волочильного стана;</li> <li>- Применение канатовьющей машины корзиночного типа.</li> </ul>
<b>ПК–2 Способен организовывать и обеспечивать выполнение производственного задания подразделения производства проволоки и изделий из нее</b>		
ПК-2.1	Обеспечивает проведение контроля свойств и качества основных и вспомогательных материалов для производства метизной продукции	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация прокатных станов.</li> <li>2. Классификация кривошипных прессов по типу главного привода.</li> <li>3. Классификация прокатных клетей.</li> <li>4. Молоты: процесс удара и его к.п.д.</li> <li>5. КПМ ударного действия - молоты: принцип действия и классификация.</li> <li>6. Машины и агрегаты прокатных цехов.</li> <li>7. Паровоздушные молоты.</li> <li>8. Гидравлические молоты.</li> <li>9. Пневматические молоты.</li> <li>10. Механические молоты.</li> <li>11. Молоты, действующие взрывом.</li> <li>12. Бесшаботные молоты.</li> <li>13. Винтовые молоты, пресс-молоты.</li> <li>14. Валки рабочих клетей прокатных станов.</li> <li>15. КПМ действующие нажатием - прессы: принцип действия и классификация.</li> <li>16. КПМ комбинированного действия - пресс-молоты: принцип действия и классификация.</li> <li>17. Гидравлические прессы: классификация.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>18. Кривошипные прессы: классификация по типу главного привода.</li> <li>19. Типовая схема кривошипного прессы.</li> <li>20. Горячештамповочные прессы.</li> <li>21. Листоштамповочные прессы.</li> <li>22. Чеканочные прессы.</li> <li>23. Обрезные и правильные прессы.</li> <li>24. Горизонтально-ковочные машины.</li> <li>25. Вертикально-ковочные машины.</li> <li>26. Кузнечно-штамповочные автоматы.</li> <li>27. Способы и оборудование для высокоэнергетической обработки.</li> <li>28. Материал валков рабочих клетей.</li> <li>29. Классификация кузнечно-прессовых машин.</li> <li>30. Канатовьющие машины корзиночного типа.</li> <li>31. Канатовьющие машины сигарного типа.</li> <li>32. Подшипники прокатных валков: классификация.</li> <li>33. Канатовьющие машины: классификация.</li> <li>34. Подшипники скольжения открытого типа.</li> <li>35. Системы смазки и охлаждения прокатных клетей.</li> <li>36. Вспомогательное оборудование волочильных станов: аппараты для сварки проволоки.</li> <li>37. Подшипники качения.</li> <li>38. Вспомогательное оборудование волочильных станов: устройства для острения концов проволоки.</li> <li>39. ПЖТ: гидродинамические и гидростатодинамические.</li> <li>40. Вспомогательное оборудование волочильных станов.</li> <li>41. Устройства для уравнивания валков.</li> <li>42. Механизмы и устройства для смены и установки валков.</li> <li>43. Станины клетей.</li> <li>44. Привод рабочих валков.</li> </ul>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>45. Принципиальные схемы работы различных конструкций волочильных станов магазинного типа.</p> <p>46. Ножницы с параллельными ножами.</p> <p>47. Многократные волочильные станы. Классификация.</p> <p>48. Ножницы с эксцентриковым плавающим валом.</p> <p>49. Однократный волочильный стан.</p> <p>50. Гильотинные ножницы.</p> <p>51. Агрегаты поточных технологических линий листопрокатных станов: моталки.</p> <p>52. Дисковые ножницы.</p> <p>53. Агрегаты поточных технологических линий прокатных станов: упоры, толкатели, транспортеры, контователи и манипуляторы.</p> <p>54. Дисковые пилы.</p> <p>55. Летучие ножницы.</p> <p>56. Агрегаты поточных технологических линий прокатных станов: рольганги.</p> <p>57. Барабанные ножницы.</p> <p>58. Сорто- и трубоправильные машины.</p> <p>59. Кривошипно-шатунные ножницы.</p> <p>60. Листоправильные машины.</p>
ПК-2.2	<p>Осуществляет проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования на технологически связанных операциях инновационных процессов производства метизной продукции</p>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>1. Выполнить расчет нажимного винта из стали 40ХН на прочность при исходных данных: Внутренний диаметр нарезки винта : <math>d_1 = 56</math> мм;  Внешний диаметр резьбы винта: <math>d = 70</math> мм;  Шаг резьбы: <math>S = 8</math> мм;  Диаметр подпятника: <math>d_p = 50</math> мм;  Длина винта: <math>h = 510</math> мм;  Полное усилие прокатки: <math>P = 104,43</math> кН.</p> <p>2. Определить усилие резанья полосы 6 х2300 мм и мощность электродвигателя дисковых ножниц из стали 1Х18НТ, имеющей предел прочности <math>\sigma_b = 500</math> МПа, со скоростью 1,5 м/с, перекрытие ножниц <math>\Delta \approx 1,2</math> мм</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2.3	Проводит проверку наличия и содержания необходимой производственной и технологической документации в подразделениях производства метизной продукции	<p><b>Примерный перечень тем курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Провести расчет валка на прочность при прокатке сортовых профилей.</li> <li>- Провести расчет валка на жесткость при прокатке сортовых профилей.</li> <li>- Провести расчет станины на прочность при прокатке сортовых профилей.</li> </ul> <p><b>Пример задания по теме курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Шесигранник с размером под ключ 28 прокатывается с обжатием <math>\epsilon=0,15</math> в валках стана дуо диаметром 370 мм из стали 20. Провести расчет валка на прочность и выбрать материал валка.</li> <li>- Круг из стали 10ХСНД размером 18 мм прокатывается с обжатием <math>\epsilon=0,25</math> на сортомостане с диаметром рабочих валков 370 мм Провести расчет валка на жесткость и выбрать материал валка.</li> </ul>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы проектирования технологического оборудования» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачет и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

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

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по – на оценку **«зачтено»** – студент должен подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение;

– на оценку **«не зачтено»** – студент должен не смог подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Математическая логика и теория алгоритмов». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

***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;

– 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;

– 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.

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