

**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
Савинов А.С.

« 10 » 09 2019 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальности

15.06.01 Машиностроение (Технологии и машины обработки давлением)

Магнитогорск – 2019г.

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части и/или дисциплинам, относящимся к ее вариативной части соответствующего направления подготовки

15.04.01 Машиностроение

код и наименования соответствующего направления подготовки
специалитета/магистратуры

Составители: зав. каф. МиТОДиМ, д.т.н., профессор Платов С.И.
доцент каф. МиТОДиМ., к.т.н., Ярославцев А.В.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию *методической комиссией*
Института металлургии, машиностроения и материалообработки

название института/факультета

«10» 09 2019 г., протокол № 1.

Председатель  / Савинов А.С./

Согласовано:

Руководитель ООП  / Платов С.И.

Заведующий кафедрой МиТОДиМ

 / Платов С.И.

1. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания по спецдисциплине в аспирантуру

1.1. Теория и технологические основы процессов ОМД

1.2. Методы описания и анализа формоизменения металла

2. Содержание учебных дисциплин

2.1. «Теория и технологические основы процессов ОМД»

1. Методы обработки металлов давлением: схемы, область применения, достоинства и недостатки, дефекты и методы их предупреждения.
2. Наружные и внутренние дефекты горячекатаного металла и методы их предупреждения.
3. Отклонения от плоскости и прямолинейности металлопроката, причины и методы их предупреждения.
4. Отклонение формы поперечного и продольного сечения металлопроката, причины и методы их предупреждения
5. Персональные ЭВМ с набором специализированного программного обеспечения для моделирования, алгоритмизации, визуализации и программирования систем
6. Материалы штамповочного инструмента. Методы повышения стойкости штамповочного инструмента.
7. Комплексные процессы непрерывного литья и прокатки. Другие виды совмещенных процессов.
8. Валки для холодной прокатки: основные требования, конструкции, материалы, дефекты, износ, стойкость и восстановление.
9. Штампы: основные требования, конструкции, материалы, технология изготовления, дефекты, износ и восстановление.
10. Импульсная штамповка: сущность, источники энергии, технологии, область использования.
11. Волочение проволоки в клиновой и сигмоидной матрице. Волочение с наложением ультразвука. Безматричное волочение.
12. Листовая штамповка: вытяжка без утонения стенки, напряжения, деформации, дефекты и методы их предупреждения.
13. Нагрев металла под обработку давлением: типы нагревательных устройств, состав печной атмосферы. Температурные напряжения и дефекты металла при нагреве, режимы нагрева.
14. Ковка слитков на прессах: макростроение заготовок, преобразование ликвационных зон при ковке, схемы течения металла при ковке, влияние схем течения на механические свойства металла.
15. Волочение труб: схемы, напряжения и деформации, остаточные напряжения.
16. Штамповка взрывом. Электрогидравлическая штамповка. Электромагнитная штамповка.
17. Штамповка в мелкосерийном производстве. Штамповка с применением эластичных сред.

2.2. «Методы описания и анализа формоизменения металла»

18. Закономерности деформации в формировании физико-механических свойств металла при холодной обработке давлением
19. Закономерности деформации и формирования физико-механических свойств металла при горячей обработке давлением.
20. Контактное трение при пластическом деформировании. Основные закономерности и виды его проявления
21. Устойчивость пластического течения металла.
22. Макро и микрогеометрия поверхности пластически деформированного металла. Особенности производства холоднокатаного листа особо сложной вытяжки первой группы отделки поверхности.
23. Анизотропия свойств металла: начальная и приобретенная, трансверсальная и плоскостная. Оценка анизотропии. Влияние анизотропии на процесс пластической деформации.

24. Методы определения деформирующих усилий. Расчет по приближенным уравнениям равновесия и условию пластичности.
25. Методы определения деформирующих усилий. Метод линий скольжения. Пример расчета усилий при внедрении в металл пуансона.
26. Методы определения деформирующих усилий. Метод нижней оценки. Пример расчета усилий методом нижней оценки.
27. Строение металлов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллических решеток.
28. Изменение потенциальной энергии и сил взаимодействия в зависимости от расстояния между атомами.
29. Дислокации, их виды. Возникновение дислокаций. Силы взаимодействия двух дислокаций, расположенных в параллельных плоскостях.
30. Источники появления дислокаций в результате пластической деформации.
31. Плотность дислокаций. Взаимодействие пересекающихся дислокаций.
32. Холодная пластическая деформация монокристаллов.
33. Холодная пластическая деформация поликристаллов. Влияние границ зерен. Упрочнение металлов.
34. Эффект Баушингера. Остаточные напряжения.
35. Текстура пластической деформации. Анизотропия свойств.
36. Влияние температуры на процессы, протекающие в кристаллических структурах.
37. Второй закон термодинамики и направленная диффузия атомов.
38. Рост зерен. Факторы, влияющие на размер зерен: температура, степень и скорость пластической деформации.
39. Пластичность и деформируемость металлов и сплавов.
40. Влияние химического и фазового составов на пластичность металлов и сплавов.
41. Влияние структуры и ее неоднородности на пластичность металлов и сплавов.
42. Влияние на пластичность температурно-скоростных режимов пластического деформирования.
43. Схемы напряженного состояния. Сверхпластичность.
44. Особенности поведения материалов с нанокристаллической структурой при обработке давлением.
45. Механизма контактного трения. Влияние адсорбции, адгезии, коррозии, поверхностной сегрегации на процесс трения.
46. Влияние физико-химического состояния поверхностей заготовки и инструмента, температуры, скорости деформирования и нагрузок на силы трения.
47. Дефекты строения металла при холодной и горячей деформации.
48. Классификация дефектов.
49. Дефекты, возникающие при отжиге, удалении окалина, очистке и дрессировке металла.
50. Анализ причин возникновения несоответствий и разработке корректирующих и предупреждающих действия.
51. Закономерности и природа изменения свойств при нагреве холоднодеформированной стали. Текстура деформации и рекристаллизации. Анизотропия свойств.
52. Факторы, влияющие на усталостную прочность.
53. Диаграммы деформации моно- и поликристаллов. Системы скольжения. Деформационное упрочнение.
54. Фазовые превращения при нагреве. Структурная наследственность.
55. Классификация сталей по структуре, составу, назначению
56. Углеродистая сталь. Роль углерода в формировании структуры и свойств стали.
57. Химико-термическая обработка стали.
58. Закалка стали с нагревом ТВЧ.
59. Старение. Природа упрочнения. Влияние температуры и продолжительности старения на свойства сплавов.
60. Высокотемпературная и низкотемпературная термомеханическая обработка.

61. Влияние размера зерна на механические свойства.
62. Ползучесть металлов. Испытания на ползучесть. Жаропрочные сплавы.
63. Изотермическая закалка.
64. Конструкционные стали для химико-термической обработки.
65. Методы исследования физических свойств.
66. Твердые сплавы и сверхтвердые материалы.
67. Механизмы изнашивания материалов.
68. Формоизменение резиной и жидкостью. Способы интенсификации процессов листовой штамповки.

Литература для подготовки

Основная литература для подготовки к вступительному испытанию

1. В.А. Голенков. Теория обработки металлов давлением. Учебник для вузов / В.А. Голоенков, С.П. Яковлев, С.А. Головин, С.С. Яковлев, В.Д. Кухарь; под ред. В.А. Голенкова, С.П. Яковлева. – М.: Машиностроение 2009. – 442с.:ил.
2. Салганик В.М., Денисов СВ. Технологии широкополосной горячей прокатки полос с повышенными эксплуатационными свойствами для металлических конструкций. // Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008, с. 81 ISBN 978-5-9967-0005-9
3. Дема Р.Р., Нефедьев С.П., Ярославцев А.В. Современное оборудование для производства длинномерных изделий. Канаты: Уч. пособие. [электронный ресурс] М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2014. № гос. регистр. 0321403887.
4. Семенов Е.И. Ковка и штамповка: справочник/ Е.И. Семенов М.: Машиностроение, 2010. Т.1-4.
5. Теплотехника. Учебник / [В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, Г. М. Камфер и др.]; под ред. В. Н. Луканина. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2013. - 671 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Мелешко, В.И. Прогрессивные методы прокатки и отделки листовой стали. Учебник для вузов / В.И. Мелешко, А.П Качайлов. – М.: Металлургия 1980. 192 с.
2. Технология прокатного производства. Справочник: Беняковский М.А., Богоявленский К.Н., Виткин А.И. и др. // М. Металлургия, 1991г., 440с.
3. Грудев А.П. Внешнее трение при прокатке. // М.: Металлургия, 1973. 288 с.
4. Салганик В.М., Румянцев М.И. Технология производства листовой стали // Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2007. - 320 с.
5. Хрестоматия энергосбережения: Справочник: В 2 кн./ В.Г.Лисиенко, Я.М.Щелоков, М.Г.Ладыгичев; Под ред.В.Г.Лисиенко.- М.: Теплоэнергетика 2002 -.Кн.2.- 2002.- 760с.

6. Промышленная теплоэнергетика и экология: Учеб.пособ./ МГТУ: Л.А.Скворцов,Г.Н.Матвеева, Б.К.Сеничкин.- Магнитогорск,2002.- 48с.
7. Сеничкин Б.К. Расчет нагрева металла в печи со сводовым отоплением. Часть 1. Метод. указ. МГТУ, Магнитогорск,2003
8. Справочник по триботехнике: В 3 т. Т.2: Смазочные материалы, техника смазывания, опоры скольжения и качения / Под ред. М. Хебды и А.В. Чиченадзе.- М: Машиностроение, 1990. 416 с.
9. Коновалов Ю.В., Остапенко А.Л., Пономарев В.И. Расчет параметров листовой прокатки. / Справочник. М. Metallurgia. 1986. 430с.
10. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М. и др. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т. 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. Учебник для вузов / М.: Metallurgia 1988.
11. Сеничкин Б.К., Матвеева Г.Н., Тартаковский Ю.И.,Аганитов Е.Б. Тепловые расчеты нагревательных печей. Часть 1. Уч.пособие. МГТУ, Магнитогорск,2003
12. Матвеева Г.Н., Тартаковский Ю.И. Нагрев массивных тел при граничных условиях третьего рода. Методические указания. – Магнитогорск. ГОУ ВПО «МГТУ», 2012. 10с.
13. Пинтя Т.Н., Тартаковский Ю.И.Техническая термодинамика. Теплопередача. Методические указания. – Магнитогорск. ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 24с.
14. Семенова Т.П., Сеничкин Б.К., Тартаковский Ю.И. Экспериментальное исследование гидрогазодинамики (Учебное пособие). ГОУ ВПО «МГТУ», 2007
15. Матвеева Г.Н., Тартаковский Ю.И. Экспериментальное исследование теплообмена (Учебное пособие). ГОУ ВПО «МГТУ», 2008
16. Технология прокатного производства. Справочник: Беляковский М.А., Богоявленский К.Н., Виткин А.И. и др. // М. Metallurgia,1991г., 440с. ТИ 101-ПГЛ10-3742004
17. Грудев А.П. Внешнее трение при прокатке. // М.: Metallurgia, 1973. 288 с.
18. Белосевич В.К., Нетесов Н.П., Мелешко В.И., Адамский С.Д. Эмульсия и смазки при холодной прокатке. // М.: Metallurgia, 1976. 416 с.
19. Колмогоров В. Л. Механика обработки металлов давлением. – М.: Metallurgia, 1986. – 688 с.
20. Арышенский Ю. М. Теория и расчеты пластического формоизменения анизотропных материалов– М.: Metallurgia, 1990. – 304 с.
21. Ершов В. И. Совершенствование формоизменяющих операций листовой штамповки / В. И. Ершов. – М.: Машиностроение, 1990. – 312 с.
22. Чиченев Н. М. Методы исследования процессов обработки металлов давлением– М.: Metallurgia, 1977. – 287 с.
23. Романовский В. П. Справочник по холодной штамповке / В. П. Романовский. –Л.: Машиностроение, 1971. – 782 с.
24. Технологичность конструкции изделия: справочник / Ю. Д. Амиров, Т. К. Алферова, П. Н. Волков и др.; под общ. ред. Ю. Д. Амирова. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 768 с.
25. Теория пластических деформаций металлов / Е. П. Унсков, У. Джонсон, В. Л. Колмогоров и др. – М.: Машиностроение, 1983. – 600 с.
26. Аверкиев Ю. А. Холодная штамповка. Формоизменяющие операции /Ю. А. Аверкиев. – Ростов н/Д: РГУ, 1984. – 288 с.
27. Дель Г. Д. Технологическая механика / Г. Д. Дель. – М.: Машиностроение, 1978. – 174 с.
28. Вейлер С.Я., Лихтман В.И. Действие смазок при обработке металлов давлением. // М., Изд-во АН СССР, 1960. 232с.
29. Чертавских А.К., Белосевич В.К. Трение и технологическая смазка при обработке металлов давлением. // М.: Metallurgia, 1968. 361 с.

30. Грудев А.П., Тилик В.Т. Технологические смазки в прокатном производстве. М.: Металлургия, 1975. 368 с.
31. Мазур В.Л., Добронравов А.И., Чернов П.П. Предупреждение дефектов листового проката. Киев: Техніка, 1985. 141 с.
32. Румянцев М.И., Разработка режима холодной прокатки на НШСХП. Магнитогорск: МГМА, 1997. 82 с.
33. Белосевич А. П., Нетесов Н. П. Совершенствование процесса холодной прокатки. М.: Металлургия, 1971. 272 с.

3. Шкала оценивания вступительного испытания (один вопрос)

Балл	Характеристика ответа
5	1. Ответы на поставленные в билете вопрос излагается логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. 2. Демонстрируются глубокие знания дисциплины специальности. 3. Делаются обоснованные выводы. 4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретенные ранее. 5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
4	1. Ответы на поставленный вопрос в билете излагается систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Продемонстрированы навыки исследовательской деятельности.
3	1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе. 2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности. 3. Имеются затруднения с выводами. 4. Определения и понятия даны нечетко. 5. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо
2	1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. 2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях. 3. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

4. Пример экзаменационного билета

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
Савинов А.С.

«10» 09 2019 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. «Методы обработки металлов давлением: схемы, область применения, достоинства и недостатки, дефекты и методы их предупреждение.» (5 баллов)
2. «Штамповка взрывом. Электрогидравлическая штамповка. Электромагнитная штамповка» (5 баллов)
3. «Закономерности деформации в формировании физико-механических свойств металла при холодной обработке давлением» (5 баллов)

ПРОГРАММА

вступительного испытания по спецдисциплине

15.06.01 Машиностроение (Технологии и машины обработки давлением)

*код и наименование направления подготовки аспирантуры
(наименование направленности)*

Зав. каф. МиТОДиМ, д.т.н., профессор Платов С.И.