

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
металлургии, машиностроения
и материаловедения
Савинов А.С.
«14» 09 2020 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по спецдисциплине
для поступающих по направлению подготовки

22.06.01 Технологии материалов

Направленность Обработка металлов давлением

Программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе магистратуры 22.04.02 Metallurgy.

Составители:

Профессор кафедры технологий обработки материалов, д-р техн. наук Песин А.М.

Доцент кафедры технологий обработки материалов, д-р техн. наук Голубчик Э.М.

Доцент кафедры технологий обработки материалов, канд. техн. наук Ильина Н.Н.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки 11 сентября 2020 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С. Савинов

Согласовано:

Руководитель ООП

 / А.М. Песин

Заведующий кафедрой
технологий обработки материалов

 / А.Б. Моллер

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

- 1.1. Современные проблемы металлургии и материаловедения.
- 1.2. Моделирование и оптимизация технологических процессов.
- 1.3. Патентоспособность и показатели технического уровня разработок.

2. Содержание учебных дисциплин

2.1. «Современные проблемы металлургии и материаловедения»

1. Понятие о наноматериалах, нанотехнологиях. Проблемы их использования в процессах ОМД.
2. Развитие теории и технологии получения деталей крупногабаритных тел вращения.
3. Применение современных методов исследования и испытаний материалов, металлов и сплавов, с целью прогнозирования их строения и свойств.
4. Пути повышения потребительских свойств гнутых профилей.
5. Современные технологии производства листового проката.
6. Современные технологии производства холоднокатаного листа.
7. Проблемы получения материалов с УМЗ и наноструктурой способами ОМД.
8. Современные тенденции в сортопрокатном производстве.
9. Современные технологии волочения.
10. Пути повышения качества производимой металлопродукции и расширения ее сортамента.

Литература для подготовки:

1. Балоян Б.М., Колмаков А.Г., Алымов М.И., Кротов А.М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения. М., 2007. Режим доступа: <http://textarchive.ru/c-2156156-pall.html>.
2. Лекции по Наноматериалам и нанотехнологиям. Режим доступа: http://www.studmed.ru/view/lekci-po-nanomaterialam-i-nanotehnologiyam_c79ab7a0134.html
3. Новые металлические материалы и способы их производства : учебное пособие / А.В. Рябов, К.Ю. Окишев. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. 64 с. Режим доступа: http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000438368&dtype=F&etype=.pdf.
4. Рыжонков Д.И. Наноматериалы : учебное пособие / Д.И. Рыжонков, В.В. Левина, Э.А. Дзидзигури. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. 365 с. Режим доступа: [https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fdlx.bookzz.org%2Fgenesis%2F1305000%2Fd338cd3ba7cda24e3e0a0fbb631882df%2Fas%2F%255BRuezhonkov%2CD.I.%255DNanomaterialue\(BookZZ.org\).pdf&name=%5BRuezhonkov%2CD.I.%5DNanomaterialue\(BookZZ.org\).pdf&lang=ru&c=58d10516ae2a](https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fdlx.bookzz.org%2Fgenesis%2F1305000%2Fd338cd3ba7cda24e3e0a0fbb631882df%2Fas%2F%255BRuezhonkov%2CD.I.%255DNanomaterialue(BookZZ.org).pdf&name=%5BRuezhonkov%2CD.I.%5DNanomaterialue(BookZZ.org).pdf&lang=ru&c=58d10516ae2a) (дата обращения: 21.03.2017).
5. Андриевский Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы : монография [электронный ресурс]. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 252 с. ЭСБ <<ИНФ.-М>>, 2012. Режим доступа: <http://www.rusnor.org/upload/My/library/nanomat.pdf> (дата обращения: 21.03.2017).
6. Песин А.М., Салганик В.М., Чикишев Д.Н., Дригун Э.М. Развитие теории и технологии получения деталей крупногабаритных тел вращения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 102 с.
7. Носова Е.А. Современные проблемы металлургии и материаловедения. [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Е.А.Носова; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). Электрон. текстовые и граф. дан. (1,71 Мбайт). Самара, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Режим доступа:

http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Cовременные%20проблемы-Носова%20ЕА.pdfhttp://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Cовременные%20проблемы-Носова%20ЕА.pdf (дата обращения: 21.03.2017).

8. Шемшурова Н.Г., Локотунина Н.М., Антипанов В.Г., Корнилов В.Л. Пути повышения потребительских свойств гнутых профилей, производимых в ОАО «ММК». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006. 99 с.

9. Шемшурова Н.Г., Локотунина Н.М., Антипанов В.Г., Корнилов В.Л., Солодова Е.М., Урмацких А.В. Стальные гнутые профили. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 286 с.

10. Салганик В.М. Современные технологии производства листового проката. Режим доступа: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/33297/1/itvmim_2012_62.pdf.

11. Мунтин А.В. Разработка технологии прокатки толстого листа с заданными свойствами из трубных марок стали на стане 5000. Специальность 05.02.09. – Технологии и машины обработки давлением Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук наук. М. 2014. Режим доступа: <http://www.bmstu.ru/dissertation/content/files/49/dissertation.pdf>.

12. Салганик В.М., Денисов С.В. Технология широкополосной горячей прокатки полос с повышенными эксплуатационными свойствами для металлических конструкций. Магнитогорск: ГОУ ВПО МГТУ, 2008. 81 с.

13. Салганик В.М., Румянцев М. И. Технология производства листовой стали: учебное пособие. М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2013; № гос. рег. 0321304908.

14. Салганик В.М., Румянцев М.И. Оборудование и технологические системы современных прокатных комплексов для производства листовой стали. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. 320 с.

15. Прокатка листового металла. Технологическое обеспечение. Часть 1: Техника и технология холодной (горячей) прокатки листового металла. Концепция и методология расчета и проектирования ресурсосберегающих и экологизированных систем очистки: учебное пособие / Е. М. Булыжев, В. Н. Кокорин, Ю. А. Титов, А. А. Григорьев. - Ульяновск : УлГТУ, 2009. - 186 с.

16. Утяшев Ф.З. Наноструктурирование металлических материалов методами интенсивной пластической деформации. Физика и техника высоких давлений. 2010, том 20, № 1. С. 7–25.

17. Кинзин Д.И., Моллер А.Б., Румянцев М.И., Соловьев А.Г. Современное состояние сортопрокатного производства на примере ОАО «ММК». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 86 с.

18. Интенсивная пластическая деформация стальной проволоки [электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Корчунов, М.В. Чукин, М.А. Полякова, Д.Г. Емалеева, А.Е. Гулин, Д.К. Долгий. Магнитогорск, 2012. Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>.

19. Иванов Е.В. Технология волочения : учебно-методическое пособие [электронный ресурс]. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – Загл. с экрана. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1155045/696.tehnologiya-volocheniya---ucheb.-metod.-posobie--dlya-stu>.

20. Белалов Х.Н., Клековкин А.А., Клековкина Н.А., Гун Г.С., Корчунов А.Г., Полякова М.А. Стальная проволока: Монография. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 689 с.

21. Харитонов В.А., Зайцева М.В. Производство волочением проволоки из низкоуглеродистых марок стали: проектирование, технология, оборудование: Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 167 с.

22. Харитонов В.А., Галлямов Д.Э. Производство пружинной проволоки: Учебное пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 151 с.

2.2. «Моделирование и оптимизация технологических процессов»

1. Применение вариационного исчисления в теории пластичности и задачах ОМД. Принципы Лагранжа, Журдена и Кастильяно.
2. Классический метод вариационного исчисления. Сущность прямых методов. Метод Ритца. Метод Канторовича.
3. Применение метода конечных разностей в задачах ОМД. Структура метода конечных разностей.
4. Основная концепция метода конечных элементов. Типы конечных элементов и функций элементов.
5. Решение задач упругости и пластичности методом конечных элементов.
6. Основная концепция метода граничных элементов.
7. Основные понятия нейронной сети. Базовая искусственная модель нейронной сети.
8. Виды архитектур нейронных сетей. Алгоритмы обучения и дообучения сетей.
9. Пример нейросетевой модели, позволяющей прогнозировать механические свойства проката (прямая задача).
10. Современные подходы к представлению микроструктуры материалов при моделировании процессов ОМД.

Литература для подготовки:

1. Применение теории пластичности к разработке и анализу технологических процессов : учебное пособие / В.М. Салганик, А.М. Песин, Д.Н. Чикишев, Н.М. Локотунина, Д.О. Пустовойтов. Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. 251 с.
2. Колмогоров В.Л. Механика обработки металлов давлением : учебник для вузов. 2-е изд. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2001. 836 с.
3. Васидзу К. Вариационные методы в теории упругости и пластичности. М.: Мир, 1987. 542 с.
4. Кучеряев Б.В. Механика сплошных сред : учебник для вузов. М.: МИСИС, 2002. 320 с.
5. Гун Г.Я. Теоретические основы обработки металлов давлением: Теория пластичности : учебник. М.: Metallurgia, 1980. 456 с.
6. Гун Г.Я. Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением. М.: Metallurgia, 1983. 352 с.
7. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. М.: МИР, 1976. 256 с.
8. Оден Дж. Конечные элементы в нелинейной механике сплошных сред. М.: МИР, 1976. 384 с.
9. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. М.: МИР, 1986. 432 с.
10. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. М.: МИР, 1975. 564 с.
11. Рыбин Ю.И., Рудской А.И., Золотов А.М. Математическое моделирование и проектирование технологических процессов обработки металлов давлением. СПб: Из-во СПбГПУ, 2004. 643 с.
12. Довженко Н.Н., Довженко И.Н. Конспект лекций по дисциплине «Моделирование процессов и объектов в обработке металлов давлением» Красноярск, 2007. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://icmim.sfu-kras.ru/sites/icm.institute.sfu-kras.ru/files/KONSPEKT_LEKCIY-MATMODELIROVANIE.pdf.
13. Кадикаделис Дж. Граничные элементы. Теория и приложения : электронная книга. Режим доступа: <http://avidreaders.ru/read-book/granichnye-elementy-teoriya-i-prilozheniya.html>.
14. Методы граничных элементов : электронная книга. Бреббия К., Теллес Ж., Вроубел Л. (Brebbia). Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=445293>.

15. Заенцев И.В. Нейронные сети: основные модели : учебное пособие. Воронеж, 1999. Режим доступа: <http://nncourse.chat.ru/course.pdf>.
16. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс . Из-во: Вильямс, 2006. 1104 с. Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=437587&pg=1>.
17. Нейросетевое моделирование процесса получения широкополосной горячекатаной стали с заданными механическими свойствами / Салганик В.М., Песин А.М., Денисов С.В., Чикишев Д.Н., Сычев О.Н. Производство проката. 2008. № 8. С. 26-27.
18. Нейросетевое моделирование механических свойств проката из низколегированных сталей / Салганик В.М., Песин А.М., Жлудов В.В., Чикишев Д.Н., Пустовойтов Д.О., Курбан В.В., Денисов С.В. Моделирование и развитие процессов ОМД: сб. науч. тр. 2007. № 1. С. 109-114.
19. Принципы разработки и применения карт бизнес-процессов для повышения эффективности системы менеджмента качества листопрокатного производства / Салганик В.М., Песин А.М., Тимошенко В.И., Леднева Г.А., Пустовойтов Д.О. Магнитогорск, 2012.
20. Современные подходы к представлению микроструктуры материалов при моделировании процессов ОМД / Константинов Д.В., Корчунов А.Г. Моделирование и развитие процессов ОМД: сб. науч. тр. 2014. № 20. С. 49-55.
21. Компьютерное моделирование эволюции микроструктуры в процессе обратного выдавливания/ Бу Хай Ха. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternoe-modelirovanie-evolyutsii-mikrostruktury-v-protssesse-obratnogo-vydavlivaniya>.

2.3. «Патентоспособность и показатели технического уровня разработок».

- 1 Основы патентного права в РФ. Структура и основные положения Патентного закона РФ.
- 2 Структура заявки на выдачу патента (изобретения).
- 3 Объекты промышленной собственности.
- 4 Требования к описанию изобретения.
5. Характеристика международной патентной классификации (МПК).
6. Лицензионный договор, понятие и виды лицензий.
7. Условия патентоспособности изобретения.
8. Цели и задачи проведения патентных исследований.
- 9 Объекты изобретений.
10. Международное патентное право.

Литература для подготовки:

1. Коршунов Н.М. Право интеллектуальной собственности [электр. рес.]: учеб. пос. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 327 с. ЭБС <<ИНФ.-М>>, режим доступа: <http://znanium.com/>.
2. Плотникова Н.В. Основы патентоведения: Учебное пособие. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2003. 77 с., режим доступа: http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&dtype=F&etype=.pdf&key=000283810?base=SUSU_METHOD&dtype=F&etype=.pdf&key=000283810.
3. Маркеев, А.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование: учеб. пособие / А.И. Маркеев. Новосибирск: СГГА, 2009. 185 с., режим доступа: <http://lib.ssga.ru/fulltext/2009/Маркеев%20А.И.%20Защита%20интеллектуальной%20собственности%20и%20патентование.%202009.pdf>.
4. Астафьева А.А., Короткова Ю.В. Проведение патентных исследований. Методическая разработка к самостоятельной работе по дисциплине « Защита интеллектуальной собственности и патентование» для студентов всех специальностей. Магнитогорск. Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 33 с.

5. Астафьева А.А., Короткова Ю.В. Формула изобретения как характеристика его технической сущности, принципы составления и толкования. Методическая разработка к самостоятельной работе по дисциплине « Защита интеллектуальной собственности и патентование» для студентов всех специальностей. Магнитогорск. Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 30 с.

Интернет-ресурсы:

http://www.rupatent.ru/zn_pr/ru/ru_pat_1.htm.

[http://bult.nbgnsr.ru/download/105/34\(105\).pdf](http://bult.nbgnsr.ru/download/105/34(105).pdf).

http://www.rupatent.ru/zn_pr/ru/ru_pat_1.htm.

[http://bult.nbgnsr.ru/download/105/34\(105\).pdf](http://bult.nbgnsr.ru/download/105/34(105).pdf).

3. Шкала оценивания вступительного испытания (один вопрос)

Балл	Характеристика ответа
5	1. Ответ на поставленный вопрос в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. 2. Демонстрируются глубокие знания дисциплины специальности. 3. Делаются обоснованные выводы. 4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
4	1. Ответ на поставленный вопрос в билете излагаются 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 не чётко. 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 образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
_____ Песин А.М.
«___» _____ 2020 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Современные технологии производства листового проката (5 баллов).
2. Применение метода конечных разностей в задачах ОМД. Структура метода конечных разностей (5 баллов).
3. Условия патентоспособности изобретения (5 баллов).

ПРОГРАММА

вступительного испытания по спецдисциплине
для поступающих по направлению подготовки

22.06.01 Технологии материалов

Направленность Обработка металлов давлением

Составители:

Профессор кафедры технологий обработки материалов, д-р техн. наук Песин А.М.
Доцент кафедры технологий обработки материалов, д-р техн. наук Голубчик Э.М.
Доцент кафедры технологий обработки материалов, канд. техн. наук Ильина Н.Н.