

**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.
«17» января 2025 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
междисциплинарного экзамена
для поступающих в магистратуру по направлению
15.04.01 Машиностроение
(Сварочные комплексы)**

(код и наименования направления (наименование магистерской программы))

Магнитогорск – 2025 г.

1. Правила проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке и включает в себя: междисциплинарный экзамен по профилю программы магистратуры.

Целью вступительного испытания является отбор наиболее подготовленных кандидатов на обучение в магистратуре.

Междисциплинарный экзамен по профилю программы магистратуры направлен на подтверждение наличия необходимых для освоения магистерской программы знаний и компетенций и степени теоретической подготовленности поступающего к обучению в магистратуре.

Минимальное количество баллов за междисциплинарный экзамен по профилю программы магистратуры 40 баллов, максимальное – 100 баллов.

Вступительное испытание проводится в очном формате и с использованием дистанционных технологий.

На прохождение вступительного испытания поступающему отводится 180 минут.

Во время проведения вступительного испытания запрещается использовать средства связи. Участники вступительного испытания могут иметь при себе и использовать справочные материалы.

Поступающий при получении экзаменационного билета тезисно формирует письменный ответ, а далее при устном собеседовании более подробно раскрывает ответ на поставленный вопрос.

Оценка портфолио (при наличии) осуществляется по представленным документам, подтверждающим наличие индивидуальных достижений в научно-исследовательской, инженерно-технической, изобретательской областях. Поступающий однократно в полном объеме не позднее дня междисциплинарного экзамена представляет документы, подтверждающие индивидуальные достижения. Перечень и порядок учета индивидуальных достижений, утверждены в «Правилах приема на обучение по образовательным программам высшего образования магистратуры в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Результаты оценки индивидуальных достижений для лиц, поступающих на программы магистратуры, объявляются на вступительном испытании. Максимальное количество баллов за индивидуальные достижения – 30 баллов. Баллы поступающих, начисляемые за индивидуальные достижения, включаются в сумму конкурсных баллов.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте в разделе абитуриенту/магистратура/результаты вступительных испытаний и в конкурсных списках по профилю программы магистратуры в столбце «Индивидуальные достижения» не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

2. Основные темы для подготовки к вступительному испытанию

2.1 Содержание учебных дисциплин

«Основы сварочного производства»

- 1) Сварочные материалы
 - 2) Сущность основных видов сварки плавлением
 - 3) Ручная электродуговая сварка
 - 4) Оборудование для сварки
 - 5) Газовая сварка
 - 6) Общие сведения о сварных соединениях
- «Теория сварочных процессов»
- 1) Источники тепла при сварке и их характеристики
 - 2) Процессы протекающие в столбе дуги
 - 3) Вольтамперная характеристика сварочной дуги
 - 4) Понятие физическое и технологическое свариваемости

«Производство сварных конструкций»

- 1) Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций
- 2) Заготовительные операции производства сварных конструкций
- 3) Сварочное оборудование и сварочные материалы
- 4) Контроль качества сварных конструкций
- 5) Неразрушающие методы контроля
- 6) Разрушающие методы контроля

«Проектирование сварных конструкций»

- 1) Типы сварных соединений
- 2) Механические напряжения и их виды
- 3) Принцип расчета сварных соединений

«Машиностроительные материалы»

- 1) Конструкционные материалы
- 2) Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах
- 3) Механические свойства металлов и методы их определения
- 4) Технологические свойства металлов и сплавов, и методы их оценки
- 5) Условное обозначение химических элементов в сталях
- 6) Контроль качества конструкционных материалов

2.2 Вопросы к вступительному испытанию:

1. Какие основные источники тепла применяются в сварочной технике. Их характеристика и назначение.
2. Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.
3. Принцип расчета сварных соединений по предельным состояниям и допускаемым напряжениям.
4. Дайте характеристику сварочной дуги. Назовите основные области дугового разряда и их особенности.
5. Заготовительные операции производства сварных конструкций.
6. Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой. Виды напряжений возникающих в сварных соединениях.
7. Опишите процессы, протекающие в столбе дуги (ионизация, столкновение частиц и т.д.).
8. Технология производства сварных балок.
9. Нахлесточные соединения. Стыковые соединения. Лобовые швы направлены перпендикулярно усилию фланговые швы тавровые соединения. Принципы расчета соединений.
10. Физический смысл уравнения Саха. Как определяют эффективный потенциал ионизации газовой смеси. Практические выводы и рекомендации из уравнения Саха.
11. Выбор метода контроля без разрушения.
12. Сварные соединения, выполненные контактной сваркой. Соединения при шовной сварке.
13. Опишите основные процессы в прикатодной и прианодной областях дугового разряда.
14. Технология сборки-сварки сварной конструкции.
15. Общие сведения о стойках. Типы поперечных сечений, конструирование и схемы расчета стоек. Проектирование и технология изготовления стоек.
16. Что такое вольтамперная (статистическая характеристика дуги).
17. Документация производственного процесса сварки конструкций и ее разработка.
18. Расчет сварных балок. Определение высоты балки из условий жесткости, прочности и экономичности.
19. Какие типы химических реакций могут быть использованы в качестве источника тепла при сварке.

20. Сборочно-сварочные операции при производстве сварных конструкций.
21. Расчет сварных балок. Проверка сечения балки.
22. Способы передачи тепла в твердом теле и с его поверхности. Сформулируйте и поясните физический смысл закона теплопроводности Фурье.
23. Типовые схемы компоновок сварочных цехов.
24. Расчет сварных балок. Обеспечение общей устойчивости балки, местной устойчивости элементов балки. Расстановка горизонтальных и вертикальных ребер жесткости.
25. Нагрев и проплавление основного металла сварочной дугой.
26. Производство корпусных конструкций.
27. Проектирование и технология изготовления стоек.
28. Влияние кислорода, водорода, азота и окиси углерода на свойства стали.
29. Расчет сварных стоек и колонн. Размеры и расчет соединительных планок. Диафрагмы, ребра и стыки стоек.
30. Проектирование цехов и участков сварочного производства.
31. Дать определение свариваемости материалов. Понятие о физической и технологической свариваемости.
32. Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.
33. Контактная сварка, оборудование, технология и области применения.
34. Шлаки их назначение и свойства.
35. Технология изготовления сосудов, работающих под давлением.
36. Причины образования сварочных деформаций и напряжений, их классификация. Влияние сварочных деформаций и напряжений на прочность сварных конструкций.
37. Образование горячих и холодных трещин при сварке и меры для их предупреждения и снижения.
38. Технология производства сварных балок.
39. Остаточные напряжения и деформации при сварке. Методы их предупреждения и устранения.
40. Сварные швы, выполняемые ручной, полуавтоматической и автоматической дуговой электросваркой. Особенности сварных швов выполненных другими способами.
41. Радиационные методы контроля сварных швов, их применимость.
42. Сущность и классификация способов кислородной резки.
43. Ультразвуковой метод контроля сварных швов.
44. Строение и состав газового пламени, коэффициент регулирования пламени β .
45. Классификация электродов в соответствии с ГОСТ 9466-75. Условное обозначение электродов.
46. Назначение покрытия электродов, виды покрытия и их отличительные особенности.
47. Свариваемость сталей, влияние углеродного эквивалента на свариваемость.
48. Выбор метода контроля сварных швов.
49. Какие основные источники тепла применяются в сварочной технике. Их характеристика и назначение.
50. Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.
51. Принцип расчета сварных соединений по предельным состояниям и допускаемым напряжениям.
52. Дайте характеристику сварочной дуги. Назовите основные области дугового разряда и их особенности.
53. Заготовительные операции производства сварных конструкций.
54. Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой. Виды напряжений возникающих в сварных соединениях.
55. Опишите процессы, протекающие в столбе дуги (ионизация, столкновение частиц и т.д.).
56. Технология производства сварных балок.

57. Нахлесточные соединения. Стыковые соединения. Лобовые швы направлены перпендикулярно усилию фланговые швы тавровые соединения. Принципы расчета соединений.
58. Выбор метода контроля без разрушения.
59. Сварные соединения, выполненные контактной сваркой. Соединения при шовной сварке.
60. Опишите основные процессы в прикатодной и прианодной областях дугового разряда.
61. Технология сборки-сварки сварной конструкции.
62. Общие сведения о стойках. Типы поперечных сечений, конструирование и схемы расчета стоек. Проектирование и технология изготовления стоек.
63. Какие типы химических реакций могут быть использованы в качестве источника тепла при сварке.
64. Сборочно-сварочные операции при производстве сварных конструкций.
65. Расчет сварных балок. Проверка сечения балки.
66. Нагрев и проплавление основного металла сварочной дугой.
67. Производство корпусных конструкций.
68. Проектирование и технология изготовления стоек.
69. Влияние кислорода, водорода, азота и окиси углерода на свойства стали.
70. Расчет сварных стоек и колонн. Размеры и расчет соединительных планок. Диафрагмы, ребра и стыки стоек.
71. Проектирование цехов и участков сварочного производства.
72. Влияние кислорода, водорода, азота и окиси углерода на свойства стали.
73. Расчет сварных стоек и колонн. Размеры и расчет соединительных планок. Диафрагмы, ребра и стыки стоек.
74. Проектирование цехов и участков сварочного производства.
75. Шлаки их назначение и свойства.
76. Технология изготовления сосудов, работающих под давлением.
77. Причины образования сварочных деформаций и напряжений, их классификация. Влияние сварочных деформаций и напряжений на прочность сварных конструкций.

3. Литература для подготовки

1. Бурмистров, Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник / Е.Г. Бурмистров. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 552 с. - ISBN 978-5-8114-5234-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/138176> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Татаринев, Е.А. Источники питания для сварки: учебник / Е.А. Татаринев. - Тула: ТулГУ, 2017. - 433 с. - ISBN 978-5-7679-3962-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/201233> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Перевертов, В.П. Материаловедение и гибкие технологии: учебник / В.П. Перевертов. - Самара: СамГУПС, 2020. - 230 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/170634> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Коликов, А. П. Теория обработки металлов давлением: учебник / А.П. Коликов, Б.А. Романцев. - Москва: МИСИС, 2015. - 451 с. - ISBN 978-5-87623-887-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116979> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Михайлицын, С. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебник / С.В. Михайлицын, И.Н. Зверева, М.А. Шекшеев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. -

192 с. - ISBN 978-5-9729-0481-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168549> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: по подписке.

6. Волков, Г.М. Машиностроительные материалы нового поколения: учебное пособие / Г.М. Волков. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 319 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012892-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048184> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: по подписке.

7. Горохов, В.А. Материалы и их технологии: в 2 частях. Часть 1: учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; под ред. В.А. Горохова - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 589 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009529-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1793978> (дата обращения: 31.10.2022). - Режим доступа: по подписке.

8. Материаловедение: учебник / О.А. Масанский, А.А. Ковалева, Т.Р. Гильманшина [и др.]. - Красноярск: СФУ, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-7638-4347-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/181640> (дата обращения: 31.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Безбородов, Ю.Н. Маркировка сталей и сплавов: Учебное пособие / Безбородов Ю.Н., Галиахметов Р.Н., Чалкин И.А. - Красноярск: СФУ, 2016. - 130 с.: ISBN 978-5-7638-3406-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967378> (дата обращения: 31.10.2022). - Режим доступа: по подписке.

10. Сорокин, Г.М. Основы механического изнашивания сталей и сплавов: учебное пособие / Г.М. Сорокин, В.Н. Малышев. - Москва: Логос, 2020. - 308 с. - ISBN 978-5-98704-661-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213080> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: по подписке.

11. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебник / О.А. Масанский, В.С. Казаков, А.М. Токмин [и др.]. - Красноярск: СФУ, 2019. - 336 с. - ISBN 978-5-7638-4096-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157550> (дата обращения: 31.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Афанасьев, А.А. Технология конструкционных материалов: учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. - 2-е изд., стер. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 656 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013399-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190681> (дата обращения: 31.10.2022). - Режим доступа: по подписке.

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»
(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
_____/Платов С.И.
17.01.2025 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Направление подготовки 15.04.01 «Машиностроение» «Сварочные комплексы»
Наименование вступительного испытания междисциплинарный экзамен

1. Какие основные источники тепла применяются в сварочной технике. Их характеристика и назначение.
2. Технология производства сварных балок.
3. Принцип расчета сварных соединений по предельным состояниям и допускаемым напряжениям.

5. Шкала оценивания вступительного испытания

Балл	Характеристика ответа
76-100	Ответы на вопросы излагаются полно, логично, последовательно, и не требуют дополнительных пояснений
51-75	Ответы на вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, который излагается уверенно. Допущены небольшие неточности при выводах, определении терминах и т.д.
40-50	Допускаются нарушения в последовательности изложения материала при ответе. Определения и понятия даны нечетко.
39 и менее	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.

По результатам проведенного вступительного испытания оформляется протокол испытания и лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего, подписанный в соответствующем порядке экзаменационной комиссией.

Лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего

ФИО поступающего

направление подготовки (профиль) магистерской программы

№	Наименование индивидуального достижения	Документы, подтверждающие получение результатов индивидуальных достижений	Баллы
1	Наличие документа об образовании и о квалификации, удостоверяющего образование соответствующего уровня, с отличием	Копия документа об образовании и о квалификации, удостоверяющая образование соответствующего уровня, с отличием	4
	Наличие научных публикаций (тематика публикаций должна соответствовать направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру):		
2	научная статья в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и (или) Web of Science	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) распечатанная копия страницы официального Интернет-ресурса базы данных, индексирующей работу (например, Scopus.com, e-library.ru), на которой отображены сведения о публикации (авторы, выходные данные, название работы) и об индексирующей ее базе (РИНЦ, Scopus, Wos)	10
3	научная статья в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК		5
4	научная статья в журналах индексируемые в РИНЦ		2
	Наличие охранных документов:		
5	патент на изобретение	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) копия охранного документа с указанием авторов	5
6	патент на полезную модель		3
7	свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ/базы данных (ФИПС)		2
8	Участие в составе научной группы при выполнении научных проектов, грантов, договоров научно-исследовательских работ	Копия документов, подтверждающих указанный статус	
	За каждое достижение		2
9	Участие в международных и всероссийских конференциях и (или) публикации в материалах международных и всероссийских конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, по итогам конференций, проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему. Тематика публикации (докладов, направление секции конференции) должна соответствовать направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов и выходными данными сборника (журнала) по материалам конференции и (или) сертификат участника конференции	Не более 2 (за каждую конференцию)

10	Наличие дипломов победителей мероприятий международного, всероссийского, регионального значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в магистратуру	Копия диплома	Не более 3 (за каждое достижение)
11	Наличие именного сертификата ФИЭБ, соответствующего направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру:	Копия именного сертификата	Не более 5
	золотой сертификат		5
	серебряный сертификат		4
	бронзовый сертификат		3
	Сумма баллов	Не более 30	

Программу вступительного испытания разработал:
 зав. кафедрой МиТОДиМ, профессор, д-р техн. наук Платов С.И.