МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Технология сварочного и металлургического производства»

УТВЕРЖДЕНО
Председатель приемной комиссии,
и.о. ректора университета

_____ Э.А. Дмитриев

«10» апреля 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

15.04.01 «Машиностроение»

Профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

РАЗРАБОТАНО:

Руководитель программы магистратуры П.В. Бахматов

Комсомольск-на-Амуре 2025

Пояснительная записка

Магистерская программа данного направления подготовки, рассчитанная в первую очередь на выпускников бакалавриата 15.04.01 «Машиностроение» профиль «Оборудование и технология сварочного производства»., также направлена на профессиональное совершенствование и повышении квалификации профильных специалистов в отрасли сварочного производства, имеющих первую ступень высшего образования. По данной программе могут успешно обучаются выпускники других технических, математических, экономических направлений подготовки, ориентированные на получение современного образования, формирование дополнительных компетенций по разработке, исследованию и проектированию технологических процессов сварки, сварочного оборудования и сварочных комплексов, имеющих глубокие теоретические знания в области естественнонаучных, общеинженерных и специальных дисциплин, владеющих навыками самостоятельной научноисследовательской и научно-педагогической деятельности, умеющих: - формировать и решать задачи, возникающие в ходе научно- исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;- выбирать методы исследований, совершенствовать существующие и разрабатывать новые, исходя из конкретных задач исследования; - обрабатывать полученные результаты с привлечением современных информационных технологий и анализировать их; - работать с технической документацией, составлять описание проведенных исследований, оформлять отчеты по результатам исследований; - докладывать результаты исследований специалистам и публиковать в печати на базе современных средств редактирования;- защищать приоритет и новизну полученных результатов исследований, используя юридическую базу. для охраны интеллектуальной собственности. После обучения магистры готовы к профессиональной деятельности в области создания конкурентоспособной машиностроительной продукции, к совершенствованию национальной технологической среды на основе формирования у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Программа вступительного экзамена в магистратуру составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

1 Цели и задачи вступительных испытаний.

Цель проведения вступительных испытаний – определить готовность и возможность поступающего освоить магистерскую программу по указанному направлению подготовки, произвести отбор наиболее квалифицированных абитуриентов для поступления в магистратуру.

При проведении вступительных испытаний решаются следующие задачи:

1. Выявление остаточных знаний абитуриентов в области специальных и общепрофессиональных дисциплин.
2. Выявление компетенций абитуриентов в области специальных и общепрофессиональных дисциплин.
3. Выявление умения поступающих применять полученные знания и компетенции при решении технологических задач.
4. Ранжирование абитуриентов по степени владения компетенциями и знаниями для осуществления конкурсного приема в магистратуру.

2 Форма проведения вступительных испытаний.

Вступительные испытания по решению приемной комиссии университета проводятся в форме письменного экзамена.

Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 40 баллов.

Продолжительность вступительного испытания :

- в форме письменного экзамена – 3 астрономических часа;

Во время проведения вступительных испытаний их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику, разрешенные к использованию членами экзаменационных комиссий.

Заявления на апелляцию принимаются лично от абитуриента на следующий день после объявления результатов экзамена.

3 Оценка уровня знаний поступающих.

При ответе на вопросы экзаменационного билета поступающий должен продемонстрировать:

1. Правильность и полноту содержания, корректность формулировок, наличие математических выкладок, графиков, схем, поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств.
2. Техническую грамотность.
3. Аргументированность.
4. Логичность и последовательность изложения материала.

Критерии оценки знаний поступающего приведены в таблице 1

Таблица 1

Характеристика ответа	Количество баллов
Ответы на вопросы экзаменационного билета не получены. Выявлены существенные пробелы в знаниях поступающего. Абитуриентом не освоены основные положения теории, не способен предложить примеры применения теоретических знаний на практике.	До 40
Допущины значительные ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета. Абитуриентом продемонстрированы знания основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях. Поступающий испытывает затруднения при иллюстрации практического применении положений теории. В то же время, абитуриент овладел основным материалом в объеме, необходимом для освоения программы магистратуры.	40 - 55
При проверке экзаменационного билета выявлены незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности и пробелов в знаниях. Абитуриентом показаны достаточно глубокие теоретические знания, продемонстрировано умение иллюстрировать теоретический материал практическими примерами.	56 - 85
Ответы на вопросы экзаменационного билета полные и подробные. Абитуриент обладает глубокими теоретическими знаниями, демонстрирует творческие способности в понимании и изложении материала, умеет проиллюстрировать материал практическими примерами, в полной мере освоил основную литературу, рекомендованную программой вступительных испытаний.	86 - 100

4 Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям

Перечень вопросов к вступительному экзамену должен обеспечивать контроль знаний абитуриентов по следующим специальным темам:

1. Теория сварочных процессов.
2. Источники питания для сварки.
3. Производство и проектирование сварных конструкций.
4. Технология и оборудование сварки плавлением и давлением.
5. Контроль качества сварных соединений.

Основное содержание указанных тем приведено в следующем перечне вопросов:

Производство и проектирование сварных конструкций.

1. Что такое механизация, комплексная механизация и автоматизация сварочного производства? (приведите примеры).

2. Дайте определение термину: «технологичность сварных конструкций». На каких этапах подготовки она формируется. Приведите примеры численной оценки технологичности сварных конструкций.

3. Приведите классификацию конструкций по технологическим признакам. Для каких целей производится технологическая классификация сварных конструкций. Понятие о типовой технологии.

4. Опишите и проанализируйте структуру трудоемкости производства сварных конструкций по переделам. Обоснуйте необходимость комплексной механизации и автоматизации сварочного производства.

5. Перечислите основные пределы производства сварных конструкций и опишите их содержание (технологические операции).

6. Какие исходные данные необходимы для осуществления технологической подготовки производства сварных конструкций. Какие основные требования регламентируют технические условия (ТУ).

7. Какие вопросы решаются на стадии технологической подготовки производства сварных конструкций подразделениями отдела главного сварщика.

8. Способы сборки и области их применения: по разметке, по первому изделию и др.

9. Способы закрепления деталей при сборке. Требования к прихваткам. Зажимные и прижимные ручные и механизированные приспособления.

10. Выбор способа сварки (перечислите, чем определяется указанный выбор).

11. Механическое универсальное оборудование для сборки и сварки: манипуляторы; позиционеры, вращатели, кантователи, роликовые стенды и др.

12. Специальное сборочно-сварочное оборудование. Исходные данные для его проектирования. Перечень основных требований к специальному оборудованию для сборки и сварки.

13. Конструктивные формы балочных и рамных конструкций и их влияние на технологию сборки и сварки.

14. Сборка конструкций балочного типа при индивидуальном, серийном и массовом производстве.

15. Технология сборки и сварки балок коробчатого сечения в индивидуальном производстве.

16. Особенности сборки и сварки решетчатых конструкций.

17. Особенности изготовления тонкостенных сосудов, работающих под давлением.

18. Особенности изготовления сосудов средней толщины.

19. Особенности изготовления толстостенных сосудов.

Контроль качества сварных соединений.

20. Выбрать способ контроля качества сварки резервуара, сваренного автоматической сваркой под слоем флюса. Диаметр резервуара 3 м, длина 5 м, программа выпуска 1000 шт.

21. Выбрать способ контроля качества сварки пластин, сваренных встык. Толщина пластин 20 мм, длина шва 300 мм.

22. Сущность рентгеновского метода контроля качества сварных соединений. Оборудование, область применения.

23. Выбрать способ и подобрать оборудование для проверки качества сварки трубопроводов диаметром 1420 мм.

24. Выбрать способ и оборудование для контроля качества сварки балок коробчатого сечения.

25. Особенности распространения ультразвуковых волн в твердых телах.

26. Выбрать и обосновать способ контроля качества сварки сосудов, работающих под давлением.

27. Выбрать способ контроля качества сварки железнодорожных рельсов.

28. Техника безопасности при выполнении контроля качества сварки радиационными методами.

Источники питания для сварки.

29. Устойчивость и электрические характеристики дуги переменного тока.

30. Особенности дуги переменного тока в цепи с активным и индуктивным сопротивлением.

31. Статическая устойчивость системы источник питания – дуга.

32. Устойчивость и стабильность режима сварки при изменении длины дуги.

33. Системы саморегулирования и принудительного регулирования напряжения дуги.

34. Требования к форме внешних характеристик и основной принцип действия источников питания.

35. Настройка режима сварки и основные уравнения внешней характеристики источника питания.

36. Регулирование тока и напряжения в сварочных трансформаторах.

37. Регулирование тока и напряжения в сварочных генераторах и выпрямителях.

38. Регулирование тока и напряжения с применением тиристоров и транзисторов.

Технология и оборудование сварки плавлением и давлением.

39. Классификация полимеров по свариваемости: термопласты и реактопласты. Свойства полимеров.

40. Сущность процесса сварки полимеров. Три стадии процесса.

41. Интервал термопластичности – основной показатель свариваемости.

42. Преимущества и недостатки способов сварки пластмасс.

43. Сущность процесса склеивания. Адгезия и когезия. Адгезионные теории механизма склеивания: адсорбционная, электрическая, диффузионная.

44. Способ получения клеесварных соединений. Выполнение клеесварных соединений.

45. Требования к материалам для сварных конструкций. Свариваемость.

46. Концентрация напряжений в сварных конструкциях. Причины. Влияние на работоспособность. Методы уменьшения.

47. Сварочные напряжения, деформации и перемещения. Причины и механизм образования. Их влияние на работу сварных конструкций. Методы определения (расчетные и экспериментальные). Методы уменьшения.

48. Механическая неоднородность сварных соединений. Причины. Влияние на работу конструкций.

49. Основные принципы рационального проектирования сварных конструкций (балок, ферм, колонн, листовых конструкций, деталей машин).

50. Расчет основных типов сварных соединений и узлов.

51. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения. Методы заполнения разделки кромок. Типы соединений и техника их сварки в различных пространственных положениях. Способы повышения производительности.

52. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сущность способа. Области применения. Влияние параметров режима сварки на форму и размеры шва.

53. Дуговая сварка под флюсом. Техника автоматической и полуавтоматической сварки.

54. Дуговая сварка в защитных газах. Сущность способа плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитного газа. Схемы подачи защитного газа в зону сварки и для защиты шва.

55. Дуговая сварка порошковыми проволоками. Техника сварки.

56. Сварка плазменной дугой. Сущность способа. Техника сварки. Преимущества и недостатки. Области применения.

57. Электрошлаковая сварка. Схемы сварки и области применения. Конструкция соединений, их сборка и техника сварки.

58. Основные дефекты сварных швов и причины их образования. Наружные дефекты. Дефекты формы и размеров швов. Подрезы. Кратеры. Прожоги. Свищи.

59. Основные дефекты сварных швов и причины их образования. Внутренние дефекты. Поры. Шлаковые включения. Металлические включения. Непровары.

60. Основные дефекты сварочных швов и причины их образования. Горячие трещины.

61. Основные дефекты сварочных швов и причины их образования. Холодные трещины.

62. Сварочные материалы. Назначение сварочных материалов. Сварочная проволока, электродные стержни и прутки, порошковая проволока, неплавящиеся электроды.

63. Сварочные материалы. Сварочные покрытые электроды для дуговой сварки и наплавки, изготовление покрытых электродов, классификация и характеристика

64. Сварочные материалы. Флюсы сварочные. Керамические и плавленые.

65. Сварочные материалы. Защитные газы. Инертные и активные газы.

66. Сварка низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

67. Сварка углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей, теплоустойчивых сталей.

68. Сварка высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

69. Сварка высоколегированных аустенитных сталей и сплавов. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

70. Сварка меди и сплавов на её основе. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

71. Сварка алюминия и сплавов на его основе. Основные сведения и свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

72. Сварка титана и сплавов на его основе. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

73. Контактная точечная и рельефная сварки. Сущность способов. Техника выполнения. Параметры режима сварки.

74. Стыковая сварка сопротивления. Общая схема технологического процесса. Выбор способа стыковой сварки, рациональной конструкции соединений и подготовка деталей перед сваркой. Особенности технологии сварки различных групп металлов и узлов (проволока, листы, рельсы, трубы, стержни и др.).

75. Стыковая сварка оплавлением. Общая схема технологического процесса. Выбор способа стыковой сварки, рациональной конструкции соединений и подготовка деталей перед сваркой. Особенности технологии сварки различных групп металлов и узлов (проволока, листы, рельсы, трубы, стержни и др.).

5 Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение.

Список основной литературы

1 Основы технологии сварки: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Федосов С. А., Оськин И. Э. - М.: Машиностроение, 2011. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755706.html.

2 Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: учеб. для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. /под ред. А.И. Акулова. – М.: Машиностроение, 2003. – 560 с.

3 Технология и оборудование сварки плавлением: учеб. для вузов /под ред. Г.Д. Никифорова. - М.: Машиностроение, 1986. - 320 с.

4 Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве, - М.: Высшая школа, 1991.- 398 с.

5 Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник в восьми томах под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 2006.

6 Радиографический контроль сварных соединений: Учебное пособие / Под ред. к.т.н. В.И. Горбачева. – М : Изд-во «Спутник+», 2009. - 486 с.

7 Парлашкевич В.С. Проектирование и расчет металлических конструкций рабочих площадок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Парлашкевич В.С., Василькин А.А., Булатов О.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 168 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23736.— ЭБС «IPRbooks»

8 Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Болдырев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 113 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22662.— ЭБС «IPRbooks»

9 Квагинндзе В.С. Технология металлов и сварка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Квагинндзе В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004.— 565 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6678.— ЭБС «IPRbooks».

10 Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Алешин Н.П. - М.: Машиностроение, 2006. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217033614.html .

11 Робототехнические комплексы для дуговой и контактной сварки [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Гладков Э.А., Киселев О.Н. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. –
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703829417.html.

12 Управление технологическими параметрами сварочного оборудования для дуговой сварки [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Гладков Э.А., Малолетков А.В. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. –
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5703829461.html

13 Математическое моделирование физических процессов в дуге и сварочной ванне [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Рыбачук А.М., Чернышов Г.Г. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. –
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703829417.html

Список дополнительной литературы

1 Милютин, В.С. Источники питания для сварки / В.С.Милютин, М. П. Шалимов, С. М. - М.: Айрис-Пресс, 2007.- 384 с.

2 Тарасов, А.С.Источники питания для сварки: учебное пособие /А.С. Тарасов, И.В. Петушко. - СПб: Изд-во СЗТУ, 2008. – 68 с.

3 Технологические основы сварки и пайки в авиастроении: учеб.для вузов /под общ. ред. В.А. Фролова – М.: Интермет Инжиниринг, 2002. – 456 с. (3 экз.)

4 Оборудование для дуговой сварки: справочное пособие / под ред. В.В. Смирнова. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1986. – 656 с. (20 экз.)

5 Оборудование для контактной сварки: справочное пособие / под ред. В.В. Смирнова. – СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отделение, 2000. – 848 с. (32 экз.)

6 Патон Б.Е., Спыну Г.А., Тимошенко В.Г. Промышленные роботы для сварки. Киев: Наукова думка, 1977 г. - 288 с. 5 экз.

7 Львов Н.С., Гладков Э.А. Автоматика и автоматизация сварочных процессов. - М.: Машиностроение, 1982. - 302 с. 3 экз.

8 Румянцев С.В., Добромыслов В.А., Борисов О.И., Азаров Н.Г. Неразрушающие методы контроля сварных соединений. М.: Машиностроение. 1976. - 336 с.

9 Румянцев С.В. Радиационная дефектоскопия 2-ое изд. М.: Атомиздат. 1974.-512с.

10 Технология и оборудование контактной сварки / под общ. ред. Б.Д.Орлова. – М.: Машиностроение. 1986.

11 Браткова, О. Н. Источники питания сварочной дуги. - М.: Изд-во Высш. школа, 1982.