

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)



А.А. Артемьев  
2022 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**по специальной дисциплине**

**для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования -  
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по научной специальности 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии**

Тверь, 2022

Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии разработана в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Составители:

к.т.н., доцент

к.т.н., доцент



А.Ю. Лаврентьев

Д.А. Барчуков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии металлов и материаловедения от «25» марта 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой технологии металлов и материаловедения,  
ответственный за реализацию

образовательной программы высшего образования - программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии

к.т.н., доцент



Д.А. Барчуков

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры



О.И. Туманова

Начальник отдела комплектования  
зональной научной библиотеки



О.Ф. Жмыхова

## **Требования к лицам, поступающим в аспирантуру**

Лица, желающие освоить программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии должны иметь высшее образование (специалитет или магистратура).

Лица, имеющие высшее образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных испытаний на конкурсной основе.

## **Содержание вступительного испытания**

### **1. Контроль качества сварных соединений**

Классификация и виды обнаруживаемых дефектов. Характеристика производственно-технологических и эксплуатационных дефектов: литейных; прокатки, штамповки,ковки; возникающих при различных видах соединения деталей; возникающих при различных видах обработки деталей; возникающих в деталях при эксплуатации. Причины образования дефектов и способы их устранения. Виды контроля. Общие требования дефектоскопической технологичности изделий.

Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества, область их применения, преимущества и недостатки. Оценка чувствительности методов контроля. Технические возможности и основные факторы, влияющие на выбор методов дефектоскопического контроля. Рекомендации по выбору методов неразрушающего контроля.

Разрушающие методы контроля качества. Общие сведения, приборы, материалы, образцы, методика и техника разрушающего контроля. Оценка свариваемости.

Визуальный и визуально-оптический контроль. Общие сведения, приборы, материалы, методика и техника визуального и визуально-оптического контроля, область применения, преимущества и недостатки.

Капиллярные методы контроля. Классификация и физические основы капиллярных методов, область применения, преимущества и недостатки. Технология и чувствительность метода; характеристика и выбор способов подготовки деталей к контролю; дефектоскопические материалы; варианты технологических схем контроля материалов, заготовок и изделий различного функционального назначения; особенности контроля сварных швов.

Контроль течеисканием (контроль герметичности изделий). Классификация и физические основы метода контроля течеисканием. Область применения, преимущества и недостатки. Средства, технология и чувствительность метода; методика контроля гидравлическим способом, методом испытания керосином, люминесцентным и пузырьковым методами.

Радиационные методы контроля. Классификация радиационных методов контроля, область применения, преимущества и недостатки радиографии, радиоскопии и радиометрии, чувствительность методов. Аппаратура, методика и техника радиационного контроля качества: сварки плавлением и давлением; пайки; клееных соединений; литых и штампованных изделий; деталей и монтажа агрегатов в производстве; деталей и технического состояния агрегатов и деталей после наработки изделий.

Акустические методы контроля. Классификация и физические основы акустических методов контроля, область применения, преимущества и недостатки. Чувствительность методов. Аппаратура, эталоны и тест-образцы для контроля. Типы ультразвуковых преобразователей. Методика и техника акустического контроля: теньевым методом;



эхометодами; импедансным методом; методами колебаний; пассивными методами контроля. Методика контроля сплошности материала заготовок, деталей и изделий в условиях производства и эксплуатации: контроль поковок и штамповок; контроль литья; контроль проката; контроль листов, плит, панелей; контроль труб и трубопроводов; контроль сварных соединений.

Магнитные методы контроля. Классификация и физические основы магнитных методов контроля, область применения, преимущества и недостатки, чувствительность методов. Методика, аппаратура и техника контроля сплошности, размеров, структуры и механических свойств материалов, заготовок и изделий магнитными методами: магнитопорошковым, магнитографическим, феррозондовым, эффекта Холла, индукционным.

Автоматизация, механизация и организация контроля качества. Средства неразрушающего контроля при изготовлении изделий: средства неавтоматического контроля, автоматы и автоматические системы контроля; средства неразрушающего контроля автоматических систем управления технологическими процессами. Средства неразрушающего контроля в условиях эксплуатации: автономные и встроенные системы автоматизированного контроля. Организация контроля в условиях изготовления, монтажа и эксплуатации.

## **2. Организация сварочного производства**

Сущность управления производственными проектами. Жизненный цикл и структура проекта. Организационные структуры управления проектом. Функциональные области управления проектом. Бизнес процессы в рамках управления проектом. Управление разработкой проекта. Управление реализацией проекта.

Типы и характеристики сварочного производства. Производственная программа и ее разновидности. Режим работы и годовой фонд работы рабочих и оборудования. Общие требования к проектам сварочных производств. Исходные данные для проектирования сварочного участка или цеха.

Технологическая подготовка сварочного производства. Обеспечение технологичности сварной конструкции на этапе конструирования. Технологическая преемственность и типизация технологических процессов. Механизация, автоматизация роботизация сварочного производства. Организация технологических служб сварочного производства. Оценка технологичности конструкции по себестоимости и трудоемкости изготовления. Оценка эффективности использования материалов в производстве.

Особенности составления карт сварки (WPS). Аттестация технологии сварки. Проведение производственных испытаний для подтверждения режимов сварки и квалификации сварщиков, обеспечивающих требуемое качество сварки. Аттестация сварщиков. Требования к квалификации сварочного персонала.

Система управления качеством сварных конструкций. Выбор поставщиков оборудования и материалов. Входной контроль материалов, заготовок, оборудования. Хранение сварочных материалов. Выдача материалов в производство. Оценка исправности оборудования и оснастки. Ввод оборудования в эксплуатацию. Оценка соответствия квалификации сварщиков и надзорного персонала. Мониторинг параметров сварочного процесса во время производства.

Контроль качества сварных конструкций. Назначение параметров качества. Методы контроля (сварных швов, соответствия размеров и геометрии, обеспечения механических свойств). Объем изделий, подлежащих контролю. Документирование результатов контроля.

Контрольно-измерительные приборы и оборудование (аттестация, поверка). Аттестация персонала, осуществляющего контроль.

Пространственное расположение производственного процесса. Структура сборочно-сварочного цеха. Планировка сварочных участков. Расчет площадей для размещения оборудования. Планировка административно-бытовых объектов. Коммуникации для обеспечения функционирования участка. Складирование заготовок и комплектующих. Организация автоматических производственных линий. Транспортная логистика в цехе.

### **3. Технологии сборки сварки**

Типы сварных соединений и швов.

Сущность и техника различных способов сварки и термической резки. Газопламенная обработка металла. Ручная дуговая сварка металлическими электродами с покрытием. Дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах. Сварка и резка плазменной струей. Электронно-лучевая и лазерная сварка. Электрошлаковая сварка. Электроконтактная сварка. Сварка трением. Диффузионная сварка.

Технология сварки низкоуглеродистых низколегированных сталей. Технология сварки низко- и среднелегированных закаливающихся сталей. Технология сварки высокохромистых ферритных сталей. Технология сварки высоколегированных аустенитных сталей. Технология сварки разнородных сталей. Технология сварки чугуна. Технология сварки цветных металлов и сплавов на их основе. Технология наплавки слоев с особыми свойствами.

Классификация сварных конструкций. Технологичность сварных конструкций. Транспортные операции и транспортирующие устройства.

Производство заготовок для сварных конструкций. Заготовки из сортового проката и труб. Раскрой листовых заготовок. Правка заготовок. Очистка металла. Термическая обработка. Расчет размеров заготовок с учетом физических процессов при сварке.

Изготовление конструкций из балок и стержней. Изготовление рам, решетчатых конструкций, ферм.

Изготовление конструкций оболочкового типа. Крупногабаритные емкости, сосуды, работающие под давлением. Изготовление сварных труб и трубопроводов.

Изготовление корпусов транспортных средств. Изготовление сварных деталей машин и приборов.

Термическая обработка сварных конструкций. Общая и местная термическая обработка. Термическая обработка низко и среднелегированных конструкционных сталей. Термическая обработка жаростойких и жаропрочных сплавов. Термообработка аустенитных сталей.

Защита от коррозии сварных конструкций. Очистка перед нанесением покрытий. Окраска. Гальванические покрытия.

Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции. Производство заготовок. Подготовка деталей к сварке. Сборка заготовок перед сваркой. Особенности применения прихваток. Сварка изделия. Термическая обработка. Правка. Антикоррозионная обработка. Выбор сварочного оборудования. Назначение сварочной оснастки и приспособлений. Состав комплекта технологической документации на сварочные процессы. Особенности составления карт сварки (WPS).



## Учебно-методическое и информационное обеспечение

### а) основная литература

1. Дожделев, А.М. Технологии сварочного производства : учебное пособие / А.М. Дожделев, Д.А. Барчуков, А.Ю. Лаврентьев; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 159 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1103-6 : 441 p. - (ID=136666-72)
2. Дожделев, А.М. Технологии сварочного производства : учебное пособие / А.М. Дожделев, Д.А. Барчуков, А.Ю. Лаврентьев; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1103-6 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/136518>. - (ID=136518-1)
3. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 150700-"Машиностроение" / Г.Г. Чернышов [и др.]; под ред. Г.Г. Чернышова и Д.М. Шашина. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 461 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8114-1342-3 : 2134-00. - (ID=134364-2)
4. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 150700-"Машиностроение" / Г.Г. Чернышов [и др.]; под ред. Г.Г. Чернышова и Д.М. Шашина. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-1342-3. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=12938](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12938). - (ID=108503-0)
5. Михайлицын, С.В. Основы сварочного производства : учебник / С.В. Михайлицын, М.А. Шекшеев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9729-0381-8. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86620.html>. - (ID=137067-0)
6. Орлов, А.С. Разработка технологии сборки и сварки элемента металлической конструкции : учебно-методическое пособие к выполнению квалификационной работы бакалавра и дипломного проекта направления "Строительство" / А.С. Орлов, А.С. Померанцев. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет : ЭБС АСВ, 2015. - 52 с. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-89040-538-8. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/55027.html>. - (ID=137083-0)

### б) дополнительная литература

1. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки : учебник для вузов по напр. 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование" по спец. 120500 "Оборудование и технология свар. пр-ва" / А.И. Акулов [и др.]; под ред. А.И. Акулова . - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 2003. - 559 с. : ил. - Библиогр.: с. 559. - ISBN 5-217-03130-1: 237 p. 50 к. - (ID=15337-52)
2. Климов, А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: учебное пособие / А.С. Климов, Н.Е. Машнин. - 4-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-6792-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152449>. - (ID=108519-0)
3. Гладков, Э.А. Управление процессами и оборудованием при сварке: учеб. пособие по спец. "Оборудование и технологии сварочного производства" напр. подготовки "Машиностроительное производство и оборудование" / Э.А. Гладков. - М.: Академия, 2006. -

430 с. - Библиогр.: с. 423 - 426. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7695-2301-8: 414 р. - (ID=76288-3)

4. Гончаров, А.Н. Контроль качества сварных и паяных соединений: курс лекций для специальностей 150100.68 «Теоретические основы процессов сварки» и 150100.62 «Металлургия» / А.Н. Гончаров, В.В. Карих, С.В. Лебедев; Липецкий государственный технический университет. - 2-е изд. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2011. - 238 с. - ЦОР IPR SMART. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-88247-522-1. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=17713>. - (ID=137053-0)

5. Герасимова, Л.П. Контроль качества сварных и паяных соединений / Л.П. Герасимова. - М.: Интернет Инжиниринг, 2007. - 376 с.: ил. - Библиогр.: с. 351 - 352. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-89594-137-0: 1512 р. - (ID=74005-3)

6. Новокрещенов, В.В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении: учебное пособие для вузов / В.В. Новокрещенов, Р.В. Родякина; под научной редакцией Н.Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07040-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492499>. - (ID=137050-0)

7. Маслов, Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении: учеб. пособие для вузов по спец. "Оборудование и технология сварочного производства" напр. подготовки "Машиностроительные технологии и оборудование" / Б.Г. Маслов. - М.: Академия, 2008. - 272 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 267 - 268. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4275-6: 391 р. 60 к. - (ID=73482-10)

8. Ультразвуковая дефектометрия металлов с применением голографических методов / В.Г. Бадалян [и др.]; под редакцией А.Х. Вовилкина. - Москва: Машиностроение, 2008. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-217-03436-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/784>. - (ID=102319-0)

9. Виноградов, В.М. Основы сварочного производства: учеб. пособие для вузов по напр. подготовки "Машиностроительные технологии и оборудование" и "Технологические машины и оборудование" / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин, Н.Ф. Шпунькин. - М.: Академия, 2008. - 270 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 267 - 268. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3929-9: 380 р. 60 к. - (ID=71776-9)

10. Хайдарова, А.А. Основы сварочного производства: практикум по конструированию сварочных приспособлений / А.А. Хайдарова, С.Ф. Гнюсов; под редакцией Р.И. Дедюх. - Саратов : Профобразование, 2017. - 62 с. - ЦОР IPR SMART. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-4488-0026-9. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/66397.html>. - (ID=137064-0)

11. Технология сварки плавлением и термической резки металлов: учебное пособие для вузов для вузов по спец. "Металлургия сварочного производства" / В.А. Фролов [и др.]; под ред. В.А. Фролова. - М.: Альфа-М : Инфра-М, 2011. - 445 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-98281-223-0 (Альфа-М): 260 р. - (ID=83643-2)

12. Паршин, С.Г. Оборудование для электродуговой сварки и неразрушающего контроля сварных соединений : учеб. пособие / С.Г. Паршин; Ульяновский гос. техн. ун-т. - Ульяновск: Ульяновский гос. техн. ун-т, 2005. - Внешний сервер. - Текст: электронный. - URL: [http://window.edu.ru/window/library?p\\_mode=1&p\\_rid=26288&p\\_rubr=2.2.75.30](http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&p_rid=26288&p_rubr=2.2.75.30). - (ID=79559-0)

13. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: учеб. пособие для вузов / С.А. Куркин [и др.]; под ред.: С.А. Куркина, В.М. Ховова. - Москва:



Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2002. - 464 с.: ил. - Библиогр.: с. 462 - 463. - ISBN 5-7038-2053-7: 158 р. - (ID=11392-26)

14. Лукьянов, В.Ф. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях: учеб. пособие для вузов по спец. "Оборудование и технология сварочных производств" / В.Ф. Лукьянов, В.Я. Харченко, Ю.Г. Людмирский. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 316 с. - (Высшее образование). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-222-14582-1: 205 р. 80 к. - (ID=95210-2)

15. Сварка. Резка. Контроль: справочник: в 2 т. Т. 2 / Н.П. Алешин [и др.]; под ред.: Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышева. - Москва : Машиностроение, 2004. - 478 с.: ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-217-03264-2 (Т. 2): 978 р. 50 к. - (ID=60140-9)

16. Сварка. Резка. Контроль: справочник : в 2 т. Т. 1 / Н.П. Алешин [и др.]; под ред.: Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышева. - Москва : Машиностроение, 2004. - 619 с.: ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-217-03263-4 (Т. 1): 978 р. 50 к. - (ID=57450-8)

**в) государственные стандарты:**

1. ГОСТ Р 55143-2012/ISO/TR 3834-6:2007. Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов: введен 22.11.2012. Ч. 6: Руководство по внедрению ИСО 3834. - Москва : Стандартинформ, 2014. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137145>. - (ID=137145-0)
2. ГОСТ Р ИСО 5817-2009. Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни качества: введен 15.12.2009. - Москва: Стандартинформ, 2011. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137132>. - (ID=137132-0)
3. ГОСТ Р ИСО 3834-5-2007. Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов: введен 22.10.2010. Ч. 5: Документы, требования которых нужно удовлетворять для того, чтобы подтвердить соответствие требований ИСО 3834-2, ИСО 3834-3 или ИСО 3834-4. - Москва: Стандартинформ, 2011. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137143>. - (ID=137143-0)
4. ГОСТ Р ИСО 10042-2009. Сварка. Сварные соединения из алюминия и его сплавов, полученные дуговой сваркой. Уровни качества: введен 15.12.2009. - Москва: Стандартинформ, 2011. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137134>. - (ID=137134-0)
5. ГОСТ Р ИСО 24497-3-2009. Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 3. Контроль сварных соединений: введен 01.12.10. - Москва: Стандартинформ, 2010. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137124>. - (ID=137124-0)
6. ГОСТ Р 53525-2009 (ИСО 14731:2006). Координация в сварке. Задачи и обязанности: введен 15.12.2009. - Москва: Стандартинформ, 2010. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137130>. - (ID=137130-0)
7. ГОСТ Р ИСО 3834-4-2007. Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов: введен 12.07.2007. Ч. 4: Элементарные требования к качеству. - Москва: Стандартинформ, 2007. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137142>. - (ID=137142-0)



8. ГОСТ Р ИСО 3834-3-2007. Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов: введен 28.05.2007. Ч. 3: Стандартные требования к качеству. - Москва: Стандартинформ, 2007. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137140>. - (ID=137140-0)
9. ГОСТ Р ИСО 3834-2-2007. Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов: введен 28.05.2007. Ч. 2: Всесторонние требования к качеству. - Москва: Стандартинформ, 2007. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137139>. - (ID=137139-0)
10. ГОСТ Р ИСО 3834-1-2007. Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов: введен 28.05.2007. Ч. 1: Критерии выбора соответствующего уровня требований. - Москва: Стандартинформ, 2007. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137137>. - (ID=137137-0)
11. ГОСТ 28277-89. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Электрорадиографический метод. Общие требования: введен 01.01.91. - Москва: Стандартинформ, 2006. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137122>. - (ID=137122-0)
12. ГОСТ 24522-80. Контроль неразрушающий капиллярный. Термины и определения: введен 01.01.82. - Москва : Издательство стандартов, 2005. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137133>. - (ID=137133-0)
13. ГОСТ 24289-80. Контроль неразрушающий вихретоковый. Термины и определения: введен 01.07.81. - Москва: Издательство стандартов, [2005]. - Сервер. - Текст: электронный. - Электронный документ (тип: pdf, размер: 562 Кб) (ID=137127-1).
14. ГОСТ 18442-80. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования : взамен ГОСТ 18442-73 : введен 01.07.81. - Москва : Издательство стандартов, 2005. - Сервер. Текст:электронный. - URL:<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137136>. - (ID=137136-0)
15. ГОСТ 14782-86. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые: взамен ГОСТ 14782-76, ГОСТ 22368-77: введен 01.01.88. - Москва: Издательство стандартов, 2005. - Сервер. - Текст: электронный. - URL:<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137121>. - (ID=137121-0)
16. ГОСТ 7512-82. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод: введен 01.01.84. - Москва : Издательство стандартов, 2004. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137119>. - (ID=137119-0)
17. ГОСТ 21105-87. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод: взамен ГОСТ 21105-75 : введен 01.01.88. - Москва : Издательство стандартов, 2003. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137131>. - (ID=137131-0)
18. ГОСТ 3242-79. Соединения сварные. Методы контроля качества: взамен ГОСТ 3242-69: введен 01.01.81. - Москва: Издательство стандартов, 2002. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137118>. - (ID=137118-0)
19. ГОСТ 25225-82. Контроль неразрушающий. Швы сварных соединений трубопроводов. Магнитографический метод: введен 01.07.83. - Москва: Издательство стандартов, 1994.

- Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137123>. - (ID=137123-0)
20. ГОСТ 23055-78. Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля: введен 07.04.78. - Москва : Издательство стандартов, 1992. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137120>. - (ID=137120-0)
21. ГОСТ 20415-82. Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения : взамен ГОСТ 20415-75 : введен 01.07.83. - Москва: Издательство стандартов, 1988. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137126>. - (ID=137126-0)
22. ГОСТ 18353-79. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов: взамен ГОСТ 18353-73: введен 01.07.80. - Москва: Издательство стандартов, 1980. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137125>. - (ID=137125-0)
23. ГОСТ 30242-97. Дефекты соединений при сварке металлов плавлением. Классификация, обозначение и определения: введен 01.01.2003. - Минск: Межгосударственный со; Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, [б. г.]. - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137147>. - (ID=137147-0)

#### г) программное и коммуникационное обеспечение

1. ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 p. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>
10. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/146571>

#### д) периодические издания

1. Сварочное производство: журнал. - Внешний сервер. - Текст: непосредственный. - Текст: электронный. - 800-00. - URL: [http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe\\_proizvodstvo\\_](http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo_). - (ID=77811-128)
2. Автоматическая сварка: журнал. - ЭБС eLIBRARY.RU. - Текст: электронный. - URL: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=13445](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=13445). - URL: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=13445](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=13445). - (ID=133678-0)
3. Сварка и диагностика: журнал. - Москва: СРО Ассоциация "НАКС", 2007-2022. - ЭБС eLIBRARY.RU. - Текст: электронный. - ISBN 2071-5234. - URL: [https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=28009](https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=28009). - (ID=146569-0)



### **Форма проведения вступительного испытания и критерии оценки**

Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в письменной или устной форме, с сочетанием указанных форм, или в иных формах, определяемых ТвГТУ (по билетам, в форме собеседования по вопросам, перечень которых доводится до сведения поступающих путем публикации на официальном сайте).

Уровень знаний оценивается экзаменационной комиссией утверждённой по соответствующему направлению (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по 5-балльной шкале (2 балла – «неудовлетворительно», 3 балла – «удовлетворительно», 4 балла – «хорошо», 5 баллов – «отлично»). Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему.

Оценка на вступительном испытании экзаменационной комиссией:

- 5 баллов - «отлично», если поступающий в аспирантуру показал глубокие знания по всем поставленным вопросам, грамотно и логично их излагает;

- 4 балла - «хорошо», если поступающий в аспирантуру твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах на поставленные вопросы, представил ответы не в полном объеме (не менее 75%), либо в полном объеме, но с несущественными погрешностями и ошибками;

- 3 балла - «удовлетворительно», если поступающий в аспирантуру показывает знания только основных положений по поставленным вопросам, требует в отдельных случаях наводящих вопросов членов экзаменационной комиссии для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности; представил ответы не в полном объеме (не менее 50%) либо в полном объеме, но с существенными погрешностями и ошибками;

- 2 балла - «неудовлетворительно», если поступающий в аспирантуру допускает грубые ошибки в ответах на поставленные вопросы; представил ответы не в полном объеме (менее 50%).

Образец экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

вступительного испытания для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности  
2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии

1. Неразрушающие методы контроля качества сварных соединений, их преимущества и недостатки.
2. Организация технологических служб сварочного производства.
3. Опишите характерные особенности технологического процесса производства сварных корпусов транспортных средств.