МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

«УТВЕРЖДАЮ»
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
_____В.Д. Рябичев
«04» 04 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к проведению профессионального аттестационного экзамена для лиц, поступающих на обучение по программам магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Пояснительная записка состоит из:
- программы вступительного испытания;
- требований к уровню подготовки поступающих;
- перечня рекомендованной литературы;
- порядка проведения вступительного испытания;
- критериев оценивания.

Луганск 2025

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного профессионального аттестационного экзамена разработана на основании образовательных программ бакалавриата соответствующего направления подготовки.

Целью проведения вступительного экзамена является проверка уровня знаний, умений и навыков абитуриента, необходимых для освоения образовательной программы данного уровня высшего образования.

1 ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

1.1Предмет материаловедение.

Материаловедение как наука. Связь структуры и свойств материала. Три агрегатных состояний вещества, общие и разные свойства.

1.2Кристаллическое строение металлов.

Металлы. Классификация металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки. Реальное строение металлических кристаллов. Анизотропия свойств. Методы изучения строения металлов.

1.3Кристаллизация.

Три состояния вещества. Энергетические условия кристаллизации. Механизм кристаллизации. Форма кристаллических образований. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия.

1.4Механические свойства.

Металлы и неметаллы. Упругая и пластическая деформация. Дефекты кристаллической решетки. Разрушение. Методы определения механических свойств. Упрочнение при деформации. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла. Механические свойства при растяжении, сжатии, кручении.

1.5Строение сплавов.

Теория сплавов. Металл и сплав. Структурные составляющие. Механическая смесь. Химические соединения. Твердые растворы. Упорядоченные твердые растворы. Вторичные фазы. Правило Гиббса.

1.6Диаграммы состояния.

Правило фаз. Характеристика и экспериментальное построение диаграмм состояния. Правило отрезков. Диаграмма состояния неограниченной растворимости в твердом и жидком состоянии. Диаграммы состояния эвтектического и

перитектического типа. Диаграммы состояния с химическим соединением. Диаграммы состояния с полиморфным превращением. Тройные диаграммы состояния. Кристаллизация в неравновесных условиях.

1.7Железоуглеродистые сплавы.

Железо. Цементит. Диаграмма состояния. Углеродистые стали. Углеродистые стали общего назначения. Листовая сталь для холодной штамповки. Нагартованная сталь. Влияния углерода на свойства. Легированные стали. Влияние легирования на механические свойства сталей.

1.8Чугун.

Процесс графитизации. Структура чугуна. Формы графита. Структура и свойства чугуна. Влияние примесей. Влияние скорости охлаждения. Марки серых и высокопрочных чугунов. Ковкий чугун.

1.9Термическая обработка.

Параметры термообработки. Классификация видов термообработки. Термообработки и диаграмма состояния. Основные виды термообработки стали. Четыре основных превращения при термообработке.

1.10Теория термической обработки.

Образование аустенита. Рост аустенитного зерна. Распад аустенита. Мартенситное превращение. Бейнитное превращение. Превращения при отпуске. Влияние термообработки на свойства стали. Термомеханическая обработка.

1.11Практика термической обработки.

Выбор температуры закалки, время нагрева. Химическое действие среды. Закалочные среды. Прокаливаемость. Внутренние напряжения. Способы закалки. Дефекты при закалке. Отжиг и нормализация.

1.12Поверхностная закалка стали. Поверхностная закалка. Высокочастотная закалка.

1.13Химико-термическая обработка.

Теория химико-термической обработки. Цементация стали. Азотирование стали. Цианирование стали. Диффузионная металлизация.

1.14Влияние легирующих элементов.

Классификация примесей. Влияние элементов на полиморфизм железа. Распределение легирующих элементов в стали. Влияние легирующих элементов на феррит. Карбидная фаза в легированных сталях. Влияние легирующих элементов на превращения в стали.

1.15Конструкционные стали.

Механические свойства стали влияние структуры и химических элементов. Высокопрочные стали. Свариваемость стали. Строительная сталь. Арматурная сталь. Термическая обработка конструкционных сталей. Цементуемые стали. Улучшаемые стали.

1.16Инструментальные стали.

Инструментальные стали пониженной и повышенной прокаливаемости. Быстрорежущие стали. Штамповые стали. Твердые сплавы.

1.17Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.

Жаростойкость. Жаропрочность. Влияние структуры и состава на жаропрочность. Перлитные и мартенситные жаропрочные стали. Аустенитные жаропрочные стали.

1.18Коррозионностойкие стали и сплавы.

Хромистые и хромоникелевые нержавеющие стали. Кислотные стали и сплавы. Криогенные стали и сплавы.

1.19Цветные металлы и сплавы.

Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Подшипниковые сплавы и припои. Титан и его сплавы.

1.20Порошковые материалы.

Методы получения порошковых материалов. Физические, химические и механические свойства. Влияние химического состава на свойства. Стадии получения порошковых изделий. Получение порошковой заготовки. Условия прессования. Температура, время, скорость деформирования. Спекание. Теория спекания. Окончательные операции порошковой металлургии.

1.21Композиционные материалы.

Свойства композиционных материалов. Закономерности проектирования композиционных материалов. Расчеты на прочность. Операции технологического процесса. Контроль качества изделий.

2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ

Поступающий должен:

знать:

- предмет и метод материаловедения и технологии материалов;
- закономерности создания и обработки материалов;
- операции термообработки и процессы, происходящие при термообработке;
- виды термической обработки, превращения при нагреве и охлаждении;
- чугуны, виды, обработка, применение;
- углеродистые стали, виды, обработка, применение;
- легированные стали виды, обработка, применение;
- порошковые материалы, виды, обработка, применение;
- композиционные материалы, виды, обработка, применение;
- контроль качества материалов, выбор материалов для различных условий эксплуатации;
- основы создания новых материалов.

уметь:

- выполнить выбор материалов для работы в различных условиях;
- выполнить анализ структуры и связь структуры с механическими свойствами;
- применить физические свойства для анализа материалов;
- разработать закономерности создания новых материалов;
- прогнозировать структуру и свойства.

3 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солнцев Ю.П., Материаловедение специальных отраслей машиностроения / Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжанина С.А. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. - 784 с. - ISBN 978-5-93808-293-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082939.html (дата обращения: 14.03.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Новиков И.И., Металловедение: учеб. В 2 т. Т. 1. Основы металловедения / Новиков И.И., Золоторевский В.С., Портной В.К., Белов Н.А., Ливанов Д.В., Медведева С.В., Аксёнов А.А., Евсеев Ю.В. - М.: МИСиС, 2014. - 496 с. - ISBN 978-5-87623-191-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876231918.html (дата обращения: 14.03.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Новиков И.И., Металловедение: учеб. В 2 т. Т. 2. Термическая обработка. Сплавы / Новиков И.И., Золоторевский В.С., Портной В.К., Белов Н.А., Ливанов Д.В., Медведева С.В., Аксенов А.А., Евсеев Ю.В. - М.: МИСиС, 2014. - 528 с. - ISBN 978-5-87623-217-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876232175.html (дата обращения: 14.03.2020). - Режим доступа: по подписке.
4. Гуляев А.П. Материаловедение / А.П. Гуляев. – М. Металлургия, 1978. – 648 с.
5. Физическое металловедение // Под ред. Р. Кана т. 1 – М.: Мир, 1967 – 334 с
6. Физическое металловедение // Под ред. Р. Кана т. 3 – М.: Мир, 1968 – 484с.
7. Новиков И.И. Дефекты кристаллического строения металлов – М.: Металлургия, 1983. – 232 с.
8. Бернштейн М.Л. Структура деформированных сплавов. М.: Металлургия, 1977.– 431 с.
9. Бернштейн М.Л., Займовский ВА. Механические свойства металлов. М.: Металлургия, 1979. – 495 с.
10. Григорович В.К. Твердость и микротвердость металлов. М.: Наука, 1976. – 230 с.
11. Гудков АА. Трещиностойкость стали. М.: Металлургия, 1989. – 376 с.
12. Рябичева Л.А., Гаврилюк В.П., Тихонович В.И., Шалевская И.А. Абразивостойкие высокохромистые чугуны. Монография. – Луганск: Ноулидж, 2010. –141 с.
13. Марковец М.П. Определение механических свойств металлов по твердости. М.: Машиностроение, 1979. – 191 с.
14. Методы испытания, контроля и исследования машиностроительных материалов: Справочное пособие. Т. II. Методы исследования механических свойств металлов. М.: Машиностроение, 1974. – 330 с.

15. Степнов М.Н. Статистическая обработка результатов механических испытаний. М.: Машиностроение, 1972. – 231с.

16. Усталость материалов при высокой температуре. Пер. с англ. /Под ред. Р.П. Сколтона. М.: Металлургия, 1989. – 334 с.

17. Фридман Я. Б. Механические свойства металлов. Т. I, II. 3 изд. М.: Машиностроение, 1974. – 840 с.

18. Школьник Л. М. Методы усталостных испытаний. М.: Металлургия, 1978. – 302 с.

19. Золоторевский В.С. Механические свойства металлов. Учебник для вузов. М.: МИСИС, 1998. – 400 с.

20. Конструкционные материалы. Справочник. / [Арзамасов Б.Н., Брострем В.А., Буше Н.А. и др.]; под ред. Б.Н. Арзамасова. - М.: Машиностроение, 1990. – 688 с.

21. Спеченные материалы для электротехники и электроники. Справочник [под ред. Гнесина Г.Г.]. - М.: Металлургия, 1981. – 344 с.

22. Порошковая металлургия. Спеченные и композиционные материалы [под ред. В. Шатта]; пер. с нем. – М.: Металлургия, 1983. – 520 с.

23. Федорченко И.М. Тенденции создания композиционных материалов для оснащения узлов трения / И.М. Федорченко // Порошковая металлургия. – 1992. - №5. – С. 44-53.

24. Рябичева Л.А. и др. Деформационная обработка вторичного алюминия и алюминийсодержащих отходов. – Донецк: Изд-во Ноулидж, 2010. – 271 с.

25. Рябичева Л.А. Технология изготовления медных изделий из волокнового материала методами порошковой металлургии / Л.А. Рябичева, А.П. Скляр. – Луганск : Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2012. – 156 с.

26. Алимов Л.А., Рябичева Л.А., Дядичев В.В., Менюк С.Г., Дядичев А.В. Коррозия и защита материалов от коррозии. Симферополь: ООО «Антиква», 2019.– 184 с.

27.Рябичева Л.А., Цыркин А.Т. Технология изготовления материалов из отходов промышленности Луганськ. Вид-во Суду ім. В. Даля, 2005. – 168 с.

28. Рябичева Л.А. Механические свойства и конструкционная прочность материалов. Учебное пособие. Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, Луганск. – 336 с.

29.Рябичева Л.А., Никитин Ю.Н. Лабораторный практикум по дисциплине «Механика трения и износа» / Министерство образования и науки ЛНР, ЛГУ им. В. Даля. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018.– 94 с.

30. Рябичева Л.А., Могильная Е.П., Дубасов В.М. Теория термической обработки металлов: учебное пособие / / Министерство образования и науки ЛНР, ЛГУ им. В. Даля. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019.– 95 с.

31. Рябичева Л.А., Никитин Ю.Н. Технологические основы производства полимерных материалов. Учебное пособие. Министерство образования и науки ЛНР, Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2020. - 260 с.

32. Рябичева Л.А. Основы физики прочности и механики разрушения. Учебное пособие. Министерство образования и науки ЛНР, Луганск: ЛГУ им. В Даля, 2022. – 242 с.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Для проведения тестирования формируются отдельные группы поступающих в порядке поступления (регистрации) документов.

Для проведения тестирования профессиональной аттестационной комиссией предварительно готовятся тестовые задания согласно перечню тем, указанных в данной программе.

Программа вступительного испытания обнародуется на официальном сайте ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Вступительное испытание проводится в сроки, предусмотренные Правилами приема в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» в 2025 году.

На тестирование поступающий должен явиться с паспортом и шариковой ручкой **черного** цвета.

Поступающий получает лист с тестовыми заданиями по выше указанным темам, который содержит **25 заданий** с вариантами ответов, один из которых правильный.

Поступающий отвечает на эти задания в течение **60 минут**.

Ответы фиксируются поступающим в «Карте ответов по тесту».

Во время прохождения вступительных испытаний поступающим запрещается иметь при себе и (или) использовать средства связи. Пользоваться при тестировании печатными или электронными информационными средствами запрещается.

При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания «Правил приема, уполномоченные должностные лица ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» составляют акт о нарушении и о непрохождении поступающим вступительного испытания без уважительной причины, а при очном проведении вступительного испытания – также удаляют поступающего с места проведения вступительного испытания.

Поступающий сдает каждое внутреннее вступительное испытание однократно.

5 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
знаний, умений и навыков поступающего

Оценивание уровня знаний, умений и навыков поступающего осуществляется на основании следующих критериев:

1. Правильность ответов;
2. Степень усвоения программного материала.

Максимальное количество баллов для вступительного испытания составляет 100 баллов.

Правильный ответ на каждое задание оценивается в **4 балла**.

Результаты вступительного испытания фиксируются экзаменатором в «Карте ответов по тесту».

Поступающий должен набрать не менее **40 баллов**. Это позволит поступающему принять участие в конкурсе на обучение в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Поступающие, набравшие по результатам вступительного испытания менее 40 баллов, к дальнейшему участию в конкурсе не допускаются.

Заявление об апелляции поступающий может подать в день проведения вступительного испытания или в день объявления результатов вступительного испытания до 16:00 часов.

Результаты вступительных испытаний действительны при приеме на обучение на учебный годйствительны при приеме на обучение на учебный годйствительны при приеме на обучение на учебный годйствительны при приеме на обучение на учебный год, осуществляется прием на обучение.

, на который

ого экзамена по профессионально-ориентированным дисциплинам оцениваются по **стобалльной** шкале следующим образом:

Уровень подготовки	Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания	Балл по стобалльной шкале	Число правильно решенных заданий
«отлично»	Поступающий глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. В тестовых ответах допущено не более 8% ошибок.	92 –100	23-25
«хорошо»	Поступающий знает программный материал. В тестовых ответах допущено не более 36% ошибок.	64 – 91	16-22
«удовлетворительно»	Поступающий знает только	24 - 63	6-15

	основной программный материал. В тестовых ответах допущено от 37% до 76% ошибок.		
«неудовлетворительно»	Поступающий не знает значительной части программного материала. В тестовых ответах допущено более 76% ошибок.	0 – 23	0-5

Примечание. Уровень подготовки «неудовлетворительно» является недостаточными для дальнейшего участия в конкурсном отборе на обучение.

5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Профессиональный аттестационный экзамен проводится в форме тестирования. Для проведения тестирования формируются отдельные группы поступающих в порядке поступления (регистрации) документов.

Для проведения тестирования профессиональной аттестационной комиссией предварительно готовятся тестовые задания согласно программы профессионального аттестационного экзамена. Программа экзамена обнародуется обнародуется на официальном сайте ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Профессиональный аттестационный экзамен проводится в сроки, предусмотренные «Правилами приема в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» в 2024 году.

На тестирование поступающий должен явиться с паспортом и шариковой ручкой чёрного цвета. Поступающий получает «Лист тестовых заданий», который содержит **25 заданий** с вариантами ответов по темам, которые указаны в программе экзамена, и отвечает на эти задания в течение **60 минут**. Ответы фиксируются в «Карте ответов по тесту». Правильный ответ на каждое задание оценивается в **4 балла**. Пользоваться при тестировании печатными или электронными информационными средствами запрещается.

Результаты профессионального аттестационного экзамена оцениваются по стобалльной шкале по правилам, которые указаны в разделе «КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ» и фиксируются в «Карте ответов по тесту».

Поступающий должен набрать не менее **24 баллов**. Это позволит поступающему принять участие в конкурсном отборе на обучение в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля». Поступающие, набравшие по результатам экзамена менее 24 баллов, к дальнейшему участию в конкурсном отборе не допускаются.

Заявление об апелляции поступающий может подать в день проведения экзамена или в день объявления результатов экзамена до 16:00 часов.

При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания Правил приема, поступающий удаляется с места проведения вступительного испытания и ему выставляется отметка о непрохождении вступительного испытания.

Председатель профессиональной аттестационной комиссии — Могильная Е.П.

5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Профессиональный аттестационный экзамен проводится в форме тестирования. Для проведения тестирования формируются отдельные группы поступающих в порядке поступления (регистрации) документов.

Для проведения тестирования профессиональной аттестационной комиссией предварительно готовятся тестовые задания согласно программы профессионального аттестационного экзамена. Программа экзамена обнародуется обнародуется на официальном сайте ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Профессиональный аттестационный экзамен проводится в сроки, предусмотренные «Правилами приема в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» в 2024 году.

На тестирование поступающий должен явиться с паспортом и шариковой ручкой чёрного цвета. Поступающий получает «Лист тестовых заданий», который содержит **25 заданий** с вариантами ответов по темам, которые указаны в программе экзамена, и отвечает на эти задания в течение **60 минут**. Ответы фиксируются в «Карте ответов по тесту». Правильный ответ на каждое задание оценивается в **4 балла**. Пользоваться при тестировании печатными или электронными информационными средствами запрещается.

Результаты профессионального аттестационного экзамена оцениваются по стобалльной шкале по правилам, которые указаны в разделе «КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ» и фиксируются в «Карте ответов по тесту».

Поступающий должен набрать не менее **24 баллов**. Это позволит поступающему принять участие в конкурсном отборе на обучение в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля». Поступающие, набравшие по результатам экзамена менее 24 баллов, к дальнейшему участию в конкурсном отборе не допускаются.

Заявление об апелляции поступающий может подать в день проведения экзамена или в день объявления результатов экзамена до 16:00 часов.

При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания Правил приема, поступающий удаляется с места проведения вступительного испытания и ему выставляется отметка о непрохождении вступительного испытания.