Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине - Материаловедение

2.6.17 «Материаловедение»

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 12-05-2026 15:16:26 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цель экзамена по учебной дисциплине

Целью экзамена по учебной дисциплине является оценивание результатов освоения аспирантами учебной дисциплины.

2 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на достижение следующих **образовательных результатов**:

Код и наименование ОР3	Планируемые результаты обучения
ОР3: использует современные достижения науки и техники для решения проблем в области материаловедения	– знать: актуальные научные проблемы в области материаловедения, современные техно-логии обработки материалов и методы исследования их свойств. – уметь: использовать современные научные и технологические достижения для решения проблем в области материаловедения.

3 Объем и содержание экзамена по учебной дисциплине

Объем экзамена по учебной дисциплине

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Трудоёмкость	*академ. час.*	***18***	*18*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание экзамена по учебной дисциплине

Раздел 1 Теоретические основы материаловедения (Строение и свойства материалов. Основы электронной теории твердых тел. Формирование структуры металла при кристаллизации. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Строение пластически деформированных металлов. Основы теории сплавов и термической обработки. Фазовые превращения в стали при нагреве и охлаждении);

Раздел 2 Методы исследования структуры, физических и механических свойств материалов (Металлографические и фрактографические методы исследования, оптическая и электронная микроскопия. Рентгеновские методы исследования: структурный и спектральный методы анализа. Механические свойства металлов и сплавов и методы их определения. Физические свойства металлов и сплавов и методы их определения);

Раздел 3 Технологии химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов (Термическая обработка стали. Основные виды термической обработки стали. Выбор вида термической обработки в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации. Основные виды химико-термической обработки, общие закономерности. Многокомпонентные покрытия. Диффузионное насыщение);

Раздел 4 Основные виды металлических материалов (Конструкционные углеродистые и легированные стали. Коррозионностойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Цветные металлы и сплавы на основе алюминия, магния, титана, меди. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Сплавы с заданными коэффициентом теплового расширения и модулем упругости);

Раздел 5 Неметаллические материалы. Композиционные материалы (Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров. Методы переработки пластмасс в изделия. Общая классификация композиционных материалов по химической природе компонентов и форме наполнителя. Основные виды композитов на основе неорганических и органических материалов. Методы изготовления изделий из композитов).

4 Форма проведения экзамена по учебной дисциплине, оценочные средства, шкала и критерии оценивания

Экзамен по учебной дисциплине проводится в устной форме, позволяющей оценить результаты освоения учебной дисциплины.

Оценивание результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе следующей оценочной шкалы:

Оценивание аспирантов на экзамене

Требования к знаниям	Оценка
Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении	отлично

Требования к знаниям	Оценка
заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию образовательных результатов.	
Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.	хорошо
Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.	удовлетворительно
Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.	неудовлетворительно

Вопросы к экзамену по учебной дисциплине приведены в приложении.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение экзамена по учебной дисциплине

а) литература:

1 Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. ; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с. – ISBN 978-5-7038-1860-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703818602.html (дата обращения: 10.05.2026);

2 Солнцев, Ю.П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжа-нина С.А. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2017. – 784 с. – ISBN 978-5-93808-293-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082939.html (дата обращения: 10.05.2026);

3 Гуляев, А.П. Металловедение : учебник для вузов / А.П. Гуляев, А.А. Гуляев. – 7-е изд, перераб. и доп. – Москва : Альянс, 2012. – 643 с. : ил. – ISBN 9785903034987.;

4 Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Альянс, 2013. – 528 с. : ил.– ISBN 9785918720332.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;

– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

6 Материально-техническое обеспечение экзамена по учебной дисциплине

Материально-техническое обеспечение экзамена включает учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Программа промежуточной аттестации по учебной дисциплине составлена в соответствии с **федеральными государственными требованиями** к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составитель(и):

профессор Попова Марина Владимировна (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Программа промежуточной аттестации рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник научно-исследовательского отдела
рельсового производства ПАО «ЕВРАЗ»,
филиал «ЗСМК», к.т.н.



Е.В. Полевой

Приложение

Вопросы к экзамену по учебной дисциплине для промежуточной аттестации (примерно)

1. Кристаллические и аморфные тела. Кристаллическая решетка, анизотропия свойств.
2. Фазовый состав сплавов. Твёрдые растворы, Промежуточные фазы.
3. Дефекты кристаллов.
4. Структура неметаллических материалов. Строение полимеров, строение керамики.
5. Критерии выбора металлических материалов.
6. Механические свойства, определяемые при статических нагрузках
7. Механические свойства определяемые при динамических нагрузках.
8. Механизм и кинетика кристаллизации.
9. Форма кристаллов и строение слитков.
10. Нанокристаллические материалы, особенности их свойств.
11. Методы построения диаграмм состояния.
12. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов.
13. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.
14. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сплавов.
15. Диффузия в металлах и полимерах.
16. Отжиг сталей, его разновидности.
17. Нормализация сталей.
18. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.
19. Цементация стали.
20. Азотирование стали.
21. Химико-термическая обработка сплавов.
22. Классификация конструкционных сталей.
23. Стали с особыми свойствами.
24. Коррозионностойкие стали.
25. Жаропрочные стали и сплавы.
26. Медь и её сплавы.
27. Алюминий и его сплавы.
28. Термическая обработка алюминиевых сплавов.
29. Сплавы на основе магния.
30. Сплавы на основе титана.