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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы с особыми свойствами

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(направленность (профиль): «Материаловедение и технологии материалов»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 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: 01-06-2026 14:15:38 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление с современными материалами с особыми механическими, физическими, технологическими и химическими свойствами на основе металлов, неметаллов и композитов, а также их составами, структурой и характеристиками.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомиться с металлическими материалами, обладающими особыми функциональными свойствами: магнитными, тепло- и электропроводными, теплового расширения и др.;
– ознакомиться с материалами с улучшенными механическими характеристиками на основе металлов и их методами получения, обработки, и применения;
– изучить свойства неметаллических материалов на основе керамики в зависимости от их состава и обработки;
– изучить современные углеродные и водородные материалы, их свойства в зависимости от состава и обработки и их применение;
– знакомиться с веществами и неметаллическими материалами с особыми оптическими, гидрофобными и диэлектрическими свойствами и их составами и характеристиками.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Специальное материаловедение;
– Технологии производства материалов и изделий с новыми свойствами;
– Моделирование процессов и объектов в наукоемких производствах.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технологии получения уникальных изделий;
– Новые функциональные материалы;
– Преддипломная практика;
– Технологическая практика;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать критические и сквозные технологии в области материаловедения и технологии материалов	ПК-1.1 Осуществляет оптимальный выбор высокотехнологичных материалов для уникальных изделий	– знать: классификацию различных видов высокотехнологичных материалов, используемых для изготовления уникальных изделий, их свойств и характеристик, а также научные принципы и методические основы выбора материалов по комплексу заданных свойств. – уметь: осуществлять оптимальный выбор высокотехнологичных материалов для изготовления уникальных изделий по комплексу заданных свойств.
		ПК-1.2 Разрабатывает новые технологические процессы и материалы с заданным уровнем свойств и структурных характеристик в области материаловедения и технологии материалов	– знать: параметры технологических процессов и материалов с заданным уровнем свойств и структурных характеристик, используемых в высокотехнологичных и инновационных областях, а также основные принципы и методические основы их разработки. – уметь: разрабатывать новые технологические

			процессы и материалы с заданным уровнем свойств и структурных характеристик в области материаловедения и технологии материалов.
	ПК-2: Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов научных исследований в области материаловедения и технологии материалов	ПК-2.1 Собирает и изучает научно-техническую информацию по темам научных исследований и разработок	– знать: методы и технологию сбора научно-технической информации в области материаловедения и технологии материалов, а также её анализ для решения научно-практических задач. – уметь: собирать, изучать и анализировать научно-техническую информацию по темам научных исследований и разработок в области материаловедения и технологии материалов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***288***	*288*
	зачетных единиц	***8***	*8*

Лекции, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***36***	*36*
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.*	***144***	*144*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***72***	*72*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Металлические материалы с особыми свойствами;

Тема 1.1 Материалы с особыми магнитными свойствами. Общая классификация магнитных материалов. Магнитно-мягкие материалы (Классификация магнитно-мягких материалов. Магнитно-мягкие материалы на основе железа. Сплавы системы Fe-Ni (пермаллои): двойные и легированные. Состав, свойства и применение в промышленности);

Тема 1.2 Магнитно-мягкие сплавы в системе Fe-Co. (Сплавы для магнитопроводов, работающих при высоких температурах. Составы и основные свойства. Магнитные и механические свойства двойных и легированных сплавов Fe-Co);

Тема 1.3 Магнитострикционные сплавы.Магнитодиэлектрики (Требования, предъявляемые к магнитострикционным сплавам. Сплавы на основе железо-кобальт и железо –алюминий. Магнитодиэлектрики);

Тема 1.4 Магнитно-твердые материалы. Классификация магнитно-твердых материалов. Сплавы для постоянных магнитов (Классификация магнитно-твердых материалов. Сплавы для постоянных магнитов.Постоянные магниты на основе сталей типа ЕХ, ЕХ5К5 и др. Литые и деформируемые сплавы типа ЮНДК: составы и свойства. Постоянные магниты на основе системы Nd-Fe B);

Тема 1.5 Сплавы с высокой магнитной кристаллографической анизотропией. Эластомагниты (Сплавы на основе марганца и кобальта с РЗМ. Сплавы для магнитной записи. Эластомагниты.);

Тема 1.6 Материалы с особыми электрическими свойствами. Классификация материалов с особыми электрическими свойствами (Классификация материалов с особыми электрическими свойствами. Проводниковые металлы и сплавы на основе меди, алюминия. Сплав Cu-Cd и их физико-механические свойства. Проводниковые сплавы системы Al-Mg-Si.);

Тема 1.7 Сверхпроводящие материалы и сверхпроводники нового поколения (Явление сверхпроводимости в металлах. Критические параметры современных сверхпроводящих материалов. Сплавы на основе ниобия и его соединений.);

Тема 1.8 Материалы с высоким удельным электрическим сопротивлением (Классификация. Материалы для нагревателей: нихромы, хромали, фехрали. Сплавы на основе меди: константан, манганин: состав и применение);

Тема 1.9 Сплавы для прецизионных резисторов и терморезисторов. Реостатные сплавы (Сплавы для прецизионных резисторов и терморезисторов. Реостатные сплавы. Резистивные кремниевые сплавы для высокотехнологичных областей науки и техники);

Тема 1.10 Сплавы с особыми упругими свойствами (Требования к данному виду сплавов. Классификация по способу упрочнения и физико-механическим свойствам. Упругие характеристики: модуль упругости и ТКМУ. Химический состав и основные свойства сплавов. Элинвары);

Тема 1.11 Сплавы с регламентируемым значением температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) (Классификация по значениям ТКЛР. Инвары. Составы, термическая обработка и основные свойства сплавов на основе системы Fe-Ni);

Тема 1.12 12 Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы (никелевые и титановые) (Составы сталей и сплавов, термическая обработка и их механические свойства);

Тема 1.13 Аморфные и субмикро- и нанокристаллические сплавы: материалы с неупорядоченной атомной структурой (Аморфные и субмикро- и нанокристаллические сплавы: материалы с неупорядоченной атомной структурой. Сплавы с особыми магнитными, электрическими и механическими свойствами);

Раздел 2 Материалы с особыми свойствами на неметаллической основе;

Тема 2.1 Керамические материалы (Классификация и виды керамических материалов. Кислородная и бескислородная керамика. Состав, свойства и применение керамических материалов);

Тема 2.2 Новые виды керамики. Биокерамика (Биокерамика для эндопротезирования и имплантологии. Биоинертная и биоактивная керамика. Составы и свойства. Биорезорбируемые керамические материалы. Применение керамики);

Тема 2.3 Неорганические материалы – графит (Свойства графита: механические и физические. Применение в технике и промышленности. Виды и марки графита. Пористый графит);

Тема 2.4 Сверхтвердые материалы: искусственные алмазы и кубический нитрид бора и композиты на их основе (Структура и свойства: прочность, твердость, химическая инертность,

теплопроводность. Наноалмазы, поликристаллические алмазные пленки. Применение в промышленности).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Металлические материалы с особыми свойствами		
Тема 1.1.	Материалы с особыми магнитными свойствами. Общая классификация магнитных материалов. Магнитно-мягкие материалы	2	
Тема 1.2.	Магнитно-мягкие сплавы в системе Fe-Co.	2	
Тема 1.3.	Магнитострикционные сплавы.Магнитодиэлектрики	2	
Тема 1.4.	Магнитно-твердые материалы. Классификация магнитно-твердых материалов. Сплавы для постоянных магнитов	2	
Тема 1.5.	Сплавы с высокой магнитной кристаллографической анизотропией. Эластомагниты	2	
Тема 1.6.	Материалы с особыми электрическими свойствами. Классификация материалов с особыми электрическими свойствами	2	
Тема 1.7.	Сверхпроводящие материалы и сверхпроводники нового поколения	2	
Тема 1.8.	Материалы с высоким удельным электрическим сопротивлением	2	
Тема 1.9.	Сплавы для прецизионных резисторов и терморезисторов. Реостатные сплавы	2	
Тема 1.10.	Сплавы с особыми упругими свойствами	2	
Тема 1.11.	Сплавы с регламентируемым значением температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР)	2	
Тема 1.12.	Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы (никелевые и титановые)	2	

Тема 1.13.	Аморфные и субмикро- и нанокристаллические сплавы: материалы с неупорядоченной атомной структурой	2	
Раздел 2.	Материалы с особыми свойствами на неметаллической основе		
Тема 2.1.	Керамические материалы	2	
Тема 2.2.	Новые виды керамики. Биокерамика	2	
Тема 2.3.	Неорганические материалы – графит	2	
Тема 2.4.	Сверхтвердые материалы: искусственные алмазы и кубический нитрид бора и композиты на их основе	4	
Итого:		**36**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1; Тема 1.2.	Магнитно-мягкие материалы на основе железа: технически чистое железо, низкоуглеродистая сталь, электротехнические сплавы	6	
Тема 1.2; Тема 1.3.	Магнитно-мягкие материалы на основе системы Fe-Ni и Fe-Co	6	
Тема 1.4.	Сплавы для постоянных магнитов	6	
Тема 1.7.	Сверхпроводящие материалы	6	
Тема 1.8.	Сплавы для нагревательных элементов и резисторов	6	
Тема 1.11.	Сплавы с особыми значениями температурного коэффициента линейного расширения	6	
Итого:		**36**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	96	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	48	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	72	
Итого:		**216**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания

Экзамен.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования –15 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение

грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа.

В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
15	не менее 12	отлично
11	не менее 9	хорошо
8	не менее 6	удовлетворительно
5	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, 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 заданий, использует в ответе материал

Оценка	Требования к знаниям
	различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, 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.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, 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.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, 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 обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В.Б. Арзамасов, А.Н. Волчков, В.А. Головин [и др.] ; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепахина. – Москва : Академия, 2007. – 447 с. : ил. – ISBN 9785769541865;

2 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;

3 Привалов, Е. Е. Электротехническое материаловедение : учебное пособие. – Москва Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 234 с. – ISBN 978-5-4475-3795-1. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276299 (дата обращения: 28.05.2026);

4 Физические свойства материалов : учебное пособие / В. И. Грызунов, Т. И. Грызунова, О. А. Клецова [и др.] – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 248 с. ISBN 978-5-9765-2404-0. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461082 (дата обращения: 28.05.2026).

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 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.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и 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.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Составитель(и):

профессор Прудников Александр Николаевич (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Генеральный директор
ООО «ВЕСТ 2002», д.т.н., доцент С.В. Райков

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Какие металлы входят в группу легких (металлы с малой плотностью)?

а) железо, никель;

б) медь, алюминий;

в) титан, цирконий;

г) магний, алюминий.

2 Укажите какие металлы относятся к группе «цветных» металлов.

а) железо, никель;

б) медь, алюминий;

в) титан, железо;

г) цирконий, кремний.

3 Назовите, какие металлы относятся к группе «черных».

а) железо;

б) медь;

в) титан;

г) цирконий.

4 Какие металлы входят в группу тугоплавких.

а) железо, никель;

б) медь, хром;

в) титан, цирконий;

г) ниобий, тантал.

5 Какую характеристику металлов и сплавов относят к физическим свойствам?

а) удельный вес;

б) предел текучести;

в) твердость;

г) износостойкость.

6 Какую характеристику металлов и сплавов относят к механическим свойствам?

а) предел упругости;

б) удельный вес;

в) удельное электросопротивление;

г) намагниченность.

7 Укажите медный сплав из приведенного списка.

а) БрБ2;

б) АК12ММгН;

в) Мг99:

г) 40ХМ.

8 Какой металл является основой бронзы?

а) медь;

б) алюминий;
в) бериллий;
г) железо.
9 Какой металл является ферромагнетиком?
а) железо;
б) медь;
в) алюминий;
г) цинк.
10 Какой из металлов является парамагнетиком?
а) алюминий;
б) кобальт;
в) никель;
г) цинк.
11 Назовите, какие металлы являются основой силумина.
а) железо и марганец;
б) медь и цинк;
в) алюминий и кремний;
г) медь и кремний.
12 Какие металлы из приведенных ниже не имеют полиморфного превращения?
а) железо;
б) медь;
в) титан;
г) алюминий.
13 Какой металл является основой латуни?
а) медь;
б) алюминий;
в) бериллий;
г) цинк.
14 Какие металлы из приведенных ниже являются ферромагнетиками?
а) медь;
б) никель;
в) бериллий;
г) гадолиний.
15 Какие металлы из приведенных ниже являются парамагнетиками?
а) алюминий;
б) вольфрам;
в) медь;
г) гадолиний.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Металлические материалы с особыми свойствами.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Общее понятие о магнитных сплавах.
2. Дайте общую классификацию магнитных сплавов по химическому составу.
3. Дайте общую классификацию магнитных сталей.
4. Дайте классификацию магнитных сплавов по их способу производства.
5. Укажите основные виды пермаллоев, различающихся по содержанию никеля.
6. Структура и свойства парамагнитных сталей.
7. Структура и свойства пермаллоев на железоникелевой основе.
8. Структура и свойства магнитных сплавов на никелевой основе.
9. Общая классификация жаропрочных сталей и сплавов.
10. Структура и свойства хромистых сталей типа ЕХ.
11. Состав и магнитные свойства изопермов.
12. Магнитострикционные сплавы.
13. Составы, структура и применение двойных пермаллоев.
14. Легированные пермаллои.
15. Охарактеризуйте группу термомагнитных сплавов.
16. Приведите классификации высококоэрцитивных сплавов по разным признакам.
17. Перечислите тепловые свойства сплавов.
18. Электротехнические стали.
19. Классификации и маркировка электротехнических сталей.
20. Магнитно-мягкие сплавы системы Fe-Ni-Co.
21. Расшифруйте марку сплава 52Н-ВИ.
22. Охарактеризуйте группу сплавов для прецизионных резисторов.
23. Какие сплавы используют в качестве постоянных магнитов.
24. Дайте определение температурному коэффициенту линейного расширения для материалов.
25. Приведите примеры проводниковых сплавов на основе меди.
26. Что собой представляют сплавы типа элинвар?
27. Приведите примеры аморфных сплавов с особыми механическими и электрическими свойствами.

Тема 2. Материалы с особыми свойствами на неметаллической основе

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию «керамические материалы».

2 Укажите какие компоненты входят в состав керамики.

3 Приведите примеры кислородной керамики.

4 Приведите примеры бескислородной керамики на основе карбидов.

5 Укажите пути повышения качества керамических материалов.

6 Укажите основные сырьевые компоненты производства ЭТФ (электротехнического фарфора).

7 Что собой представляет биоактивная керамика?

8 Дайте определение понятию биоинертная керамика.

9 Приведите примеры биокерамики для эндопротезирования.

10 Что собой представляют биорезорбируемые керамические материалы?

11 Укажите эксплуатационные свойства огнеупорной керамики.

12 Что собой представляют корундовая огнеупорная керамика?

13 Из каких видов керамики можно изготавливать электронагреватели?

14 Назовите области использования карбида кремния?

15 Какие фазы могут присутствовать в керамике?

16 В каких областях используют нитрид кремния?

17 Что собой представляет структура графита?

18 Приведите примеры керамических материалов на основе чистых оксидов.

19 Охарактеризуйте графит и его свойства.

20 Укажите, какие Вы знаете разновидности графита.

21 Что собой представляет материал алунд (спеченный)?

22 Какова структура пористого графита?

23 Укажите основные физико-механические свойства искусственного алмаза.

24 Назовите условия для синтеза искусственных алмазов.

25 Укажите области применения искусственных алмазов

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тема 1. Металлические материалы с особыми свойствами.

Перечень вопросов для тестирования:

1. К какой группе металлов относится ниобий?

а) Тугоплавкие;

б) Легкоплавкие;

в) С малой плотностью;

г) С высокой удельной прочностью.

2. Выберите из группы алюминиевых сплавов, деформируемый сплав, из которого изготавливают провода.

а) АД31Е;

б) АК7;

в) АК4-1;

г) АМг5.

3. Выберите из группы проводниковых материалов сплав или металл, обладающий наибольшей электропроводностью:

железо, алюминий, альдрей, медь, кадмиевая бронза, фосфористая бронза

Ответ вводить словами.

4. Каким образом влияют примеси на электропроводность чистых металлов, используемых в качестве проводниковых материалов: Cu, Al, Fe?

а) Увеличивают;

б) Уменьшают;

в) Не влияют;

г) Не знаю.

5. От каких факторов зависит предельная рабочая температура нагревателя печи сопротивления?

а) Атмосфера печи;

б) Химический состав материала нагревателя;

в) Режим термической обработки;

г) Удельное электросопротивление материала нагревателя.

6. В каких единицах измеряется удельное электросопротивление в системе СИ?

а) Ом м;

б) МкОм м;

в) 1/(Ом м);

г) Ом.

7. Какую температуру плавления имеют высокотемпературные припои?

а) Выше 400 ºС;

б) Выше 600 ºС;

в) Выше 200 ºС;

г) Выше 100 ºС.

8. К какой группе сплавов с особыми электрическими свойствами в зависимости от рабочей температуры относят сплавы типа нихром, фехраль?

а) С рабочей температурой от 500 до 1200 ºС;

б) С рабочей температурой ниже 500 ºС;

в). С рабочей температурой выше1200 ºС;

г) Не знаю.

9. В какой атмосфере нельзя применять нагревательные элементы из нихрома?

а). В атмосфере, содержащей серу и серные соединения;

б). В окислительной;

в). В азотсодержащей;

г) Не знаю.

10 Сплавы с регламентируемым значением температурного коэффициента линейного расширения в основном разработаны на базе системы:

а) Fe-Ni;

б) Zr-Co;

в) Cu-Zn;

г) Fe-C.

Тема 2. Материалы с особыми свойствами на неметаллической основе

Перечень вопросов для тестирования:

1. К какой группе материалов относится спеченный карбид кремния?

а) Бескислородная керамика;

б) Кислородная керамика;

в) С малой плотностью;

г) Аморфный сплав.

2. Выберите керамический материалов на основе чистого оксида

а) Муллит;

б) Шамот;

в) Алунд;

г) Силит.

3. Как изменяется прочность оксидной керамики на основе ZrO_2 (стабилизированной MgO) при повышении температуры?

а) Повышается;

б) Понижается;

в) Практически не изменяется;

г) Повышается затем снижается.

4. Какая стадия присутствует при нагревании графита до температуры 4000 °С?

а) Плавление;

б) Сублимация;

в) Конденсация;

г) Не знаю.

6. При каких видах испытаний величина прочности будет выше?

а) При растяжении;

б) При сжатии;

в) При изгибе;

г) Величина прочности одинакова.

7. У какой марки графита более высокие плотность и прочность?

а) Пирографит;

б) Графит электродный (ЭГ);

в) ПГ-50;

г) ПРОГ.

8.При изготовлении инструмента с алмазным покрытии используют металлическую матрицу на основе _____.

а) железа;

б) кобальта;

в) титана;

г) вольфрама.

9. Укажите оксид, имеющий наиболее высокую температуру плавления.

а) ThO_2;

б) Al_2O_3;

в) ZrO_2;

г) CaO/

10. Укажите жаростойкость керамики из карборунда

а) 1500-1600 °С;

б) 1900-1800 °С;

в) 1000-1100 °С;

г) 1200-1300 °С.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Классификация магнитных сплавов по химическому составу.
2. Общая классификация магнитных сталей.
3. Классификация магнитных сплавов по их способу производства.
4. Классификация и характеристика магнитных сплавов по атомному строению.
5. Охарактеризуйте и приведите примеры сплавов, используемых для нагревателей на основе системы Ni- Cr.
6. Охарактеризуйте и приведите примеры сплавов, используемых для нагревателей на основе системы Fe-Cr-Al.
7. Дайте общую характеристику сплавов, используемых для изготовления резисторов общего назначения?
8. Охарактеризуйте и приведите примеры контактных сплавов различных систем.
9. Приведите классификацию сплавов с особыми электрическими свойствами.
10. Приведите характеристику легированных высококоэрцитивных сталей, отпущенных при низкой температуре.
11. Укажите пути получения и перспективы использования высокопрочных сталей.
12. Характеристика высокоуглеродистых коэрцитивных сталей, их марки и свойства сталей.

13. Приведите классификацию сплавов с особыми упругими и демпфирующими свойствами.

14. Приведите классификацию сплавов с особыми упругими свойствами по способу упрочнения.

15. Дайте характеристику сплавам типа элинвар.

16. Охарактеризуйте дисперсионно-твердеющими сплавами с особыми упругими свойствами.

17. Охарактеризуйте деформационно-твердеющими сплавами с особыми упругими свойствами.

18. Укажите основные особенности сплавов типа «инвар» на основе системы Fe-Ni.

19 Охарактеризуйте группы жаропрочных сталей различного состава.

20 Дайте определение жаростойким сталям и приведите примеры сталей различного состава.

21 Охарактеризуйте группу аморфных материалов с особыми магнитными свойствами.

22 Способы получения аморфного состояния металлических сплавов.

23 Дайте общие понятие о нанокристаллических сплавах.

24 Субмикрокристаллические сплавы и особенности их свойств.

25 Методы получения субмикрокристаллических сплавов.