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

Технологии производства материалов и изделий с новыми 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: 09-06-2026 14:42:38 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомиться с технологиями производства новых материалов и изделий из них на основе металлов, неметаллов и композитов с особыми свойствами.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомиться с новыми металлическими материалами, обладающими особыми физическими и механическими свойствами и технологиями их производства;
– ознакомиться с технологиями производства и обработки новых неметаллических материалами на основе углеродных, оксидных и других композиций с особыми физическо-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами;
– ознакомиться с новыми композитными веществами и материалами и методами их изготовления с использованием нанотехнологий для достижения особых свойств.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **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:

– Конструирование высокотехнологичных и уникальных изделий;
– Методология научного познания.

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

– Проектирование высокотехнологичных производств;
– Технологии получения уникальных изделий;
– Новые функциональные материалы;
– Материалы с особыми свойствами;
– Научно-исследовательская работа. Этап 2;
– Преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и	Планируемые

категории (группы) ОПК	наименование ОПК	наименование индикатора достижения ОПК	результаты обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.2 Решает производственные задачи из области материаловедения и технологии материалов с применением фундаментальных знаний	– знать: базовые фундаментальные законы, понятия и определения в области материаловедения и технологии материалов. – уметь: применять полученные знания при теоретическом и экспериментальном исследовании и разработке режимов термической, химико-термической и термомеханической обработки материалов различного класса.
Техническое проектирование	ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 Разрабатывает научно-технические отчеты	– знать: основные требования делопроизводства применительно к научно-техническим отчетам в соответствии с нормативными документами. – уметь: оформлять научно-технические отчеты в соответствии с нормативными документами на основе требований делопроизводства.
		ОПК-2.2 Разрабатывает проектную и служебную документацию	– знать: основные требования делопроизводства применительно к проектной и служебной документации в соответствии с нормативными

			документами. – уметь: оформлять проектную и служебную документацию в соответствии с нормативными документами на основе требований делопроизводства.
		ОПК-2.3 Оформляет научные публикации, обзоры и рецензии	– знать: основные требования к оформлению и представлению результатов научно-исследовательской деятельности, оформлению публикаций, обзоров, рефератов, рецензий результатов научных работ. – уметь: исполнять основные требования к оформлению результатов научно-исследовательской деятельности, оформлению публикаций, обзоров, рефератов, рецензий результатов научных работ.
Управление качеством	ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.1 Анализирует причины снижения качества продукции	– знать: критерии оценки качества продукции и причины его снижения. – уметь: проводить анализ причин снижения качества продукции в промышленных условиях.
		ОПК-3.3 Понимает	– знать: критерии

		основные требования к качеству продукции	оценки и основные группы технико-экономических показателей качества продукции. – уметь: определять уровень качества продукции относительно заданных параметров .
Профессиональное совершенствование	ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.2 Применяет правила поиска, отбора и использования информации в практической технической деятельности	– знать: подходы и методы сбора, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации в области материаловедения и технологии материалов. – уметь: проводить поиск, систематизацию и обобщение научно-технической информации по тематике исследования, разрабатывать нормативную документацию и использовать в практической деятельности .
Исследование	ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области	ОПК-5.1 Оценивает результаты научно-технических разработок в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	– знать: основные достижения и разработки в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях. – уметь: оценивать и анализировать результаты научно-технических разработок в области материаловедения

	материаловедения и технологии материалов, смежных областях		и технологии материалов, смежных областях.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	– знать: методы выявления проблемной ситуации. – уметь: выявлять проблемную ситуацию и намечать пути и этапы ее разрешения.

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***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***18***	*18*
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.*	***111***	*111*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***63***	*63*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Новые металлические материалы и технологии их изготовления;

Тема 1.1 Технологии изготовления материалов с магнитно-мягкими и магнитно-твердыми свойствами особого назначения (Производство магнитно-мягких материалов специального назначения: магнитострикционных, с максимальной магнитной индукцией и проницаемостью и др.
Изготовление изделий из магнитно-твердых материалов методами литья, порошковой металлургии и другими новыми видами технологий);

Тема 1.2 Методы получения резистивных и проводниковых сплавов (Метод вакуумно-термического нанесения термостабильных, тонкопленочных резистивных и проводящих элементов. Марки и состав кремниевые сплавы. Резистивные свойства сплавов);

Тема 1.3 Сверхпроводящие материалы нового поколения и технологии их получения (Создание стабильных высокотемпературных сверхпроводников на основе соединений сложного состава);

Тема 1.4 Технологии изготовления субмикро- и нанокристаллических материалов (СМКМ и НКМ) на основе некоторых металлов и сплавов (Изготовление СМКМ и НКМ на основе чистых металлов (Cu, Ni, Co, Pd и др.) и на основе сплавов (алюминиевых, железных, медных и др.). Механические и физические свойства сплавов);

Тема 1.5 Умные материалы (Smart Materials) и методы производства изделий из них. Сплавы с памятью формы: нитинол. Пьезоэлектрики (Сплавы с памятью формы: нитинол. Пьезоэлектрики. Материалы (титанат бария), преобразующие механическое воздействие в электрический сигнал и наоборот);

Тема 1.6 Создание сплавов накопители водорода (СНВ) и их составы и технология изготовления (СНВ на основе Ti, Zr, Mg и Ca и других металлов и сплавов. Сплавы на основе РЗМ и миш-металла. Общие характеристики СНВ и их сорбционные свойства.);

Раздел 2 Новы неметаллические и композитные материалы и технологии их производства;

Тема 2.1 Новые углеродные материалы и методы их производства. Свойства и применение (Графен: строение и свойства. Методы изготовления графеновых комплексов. Гибкие проводники. Использование в высокотехнологичных отраслях);

Тема 2.2 Углеродные нанотрубки (УНТ). Фуллерены и металлофуллерены. (Фуллерены и металлофуллерены. Фуллереновые нанотрубки инкапелированные металлами. Методы изготовления нанотрубок и фуллеренов. Области применения в науке и технике. Использование в качестве упрочнителей композитов);

Тема 2.3 Наноалмазы. Производство, виды и их свойства (Производство и использование их для разработки новых материалов, в т. ч. используемых для инструментов повышенной твердости);

Тема 2.4 Новые виды керамики и технологии их производства. Биокерамика: классификация и составы. (Изготовление биокерамических имплантатов. Использование биокерамики в ортопедических имплантатах);

Тема 2.5 Металломатричные композиты (ММК). (Технологии производства ММК с использованием нанопорошков для матрицы и упрочнителей).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Новые металлические материалы и технологии их изготовления		
Тема 1.1.	Технологии изготовления материалов с магнитно-мягкими и магнитно-твердыми свойствами особого назначения	4	
Тема 1.2.	Методы получения резистивных и проводниковых сплавов	2	
Тема 1.3.	Сверхпроводящие материалы нового поколения и технологии их получения	2	
Тема 1.4.	Технологии изготовления субмикро- и нанокристаллических материалов (СМКМ и НКМ) на основе некоторых металлов и сплавов	2	
Тема 1.5.	Умные материалы (Smart Materials) и методы производства изделий из них. Сплавы с памятью формы: нитинол. Пьезоэлектрики	2	
Тема 1.6.	Создание сплавов	2	

	накопители водорода (СНВ) и их составы и технология изготовления		
Раздел 2.	Новы неметаллические и композитные материалы и технологии их производства		
Тема 2.1.	Новые углеродные материалы и методы их производства. Свойства и применение	2	
Тема 2.2.	Углеродные нанотрубки (УНТ). Фуллерены и металлофуллерены.	2	
Тема 2.3.	Наноалмазы. Производство, виды и их свойства	2	
Тема 2.4.	Новые виды керамики и технологии их производства. Биокерамика: классификация и составы.	2	
Тема 2.5.	Металломатричные композиты (ММК).	2	
Итого:		**24**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Новые металлические материалы и технологии их изготовления		
Тема 1.1.	Технологии изготовления материалов с магнитно-мягкими и магнитно-твердыми свойствами особого назначения	6	
Тема 1.3.	Сверхпроводящие материалы нового поколения и технологии их получения	4	
Тема 2.1.	Новые углеродные материалы и методы их производства. Свойства и применение		
Тема 2.4.	Новые виды керамики и технологии их производства. Биокерамика:	4	

	классификация и составы.		
Тема 2.5.	Металломатричные композиты (ММК).	4	
Итого:		**18**	**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.	61	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	50	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	63	
Итого:		**174**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы)	Контролируемые компетенции	Оценочные средства

дисциплины		
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; УК-1	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.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; УК-1	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
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; УК-1	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 15 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 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 Привалов, Е. Е. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / Е. Е. Привалов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 235 с. : ил., схем., табл. – ISBN 978-5-4475-3795-1. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276299 (дата обращения: 08.06.2026);

2 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: 08.06.2026);

3 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;

4 Сергеева, Е. А. Композиционные наноматериалы : учебное пособие / Е. А. Сергеева, Ю. А. Тимошина. — Казань : КНИТУ, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-2257-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/138382 (дата обращения: 08.06.2026).

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 (Примерные)

Выберите один правильный ответ.

1 Какие металлы входят в группу тугоплавких.

а) железо, никель;

б) медь, хром;

в) титан, цирконий;

г) ниобий, тантал.

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 легких (металлы с малой плотностью)?

а) железо, никель;

б) медь, алюминий;

в) титан, цирконий;

г) магний, алюминий.

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

Раздел 1. Новые металлические материалы и технологии их изготовления

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 классификацию магнитных сплавов по их способу производства.

4. Укажите основные виды пермаллоев, различающихся по содержанию никеля.

5 Структура и свойства пермаллоев на железоникелевой основе.

6. Структура и свойства магнитных сплавов на никелевой основе.

7 Перечислите виды шихты для выплавки пермаллоев.

8 Укажите параметры плавки двойных сплавов системы Fe-Ni.

9. Укажите виды термической обработки двойных пермаллоев.

10 Какие сплавы используют в качестве постоянных магнитов?

11 Перечислите способы производства наиболее эффективных постоянных магнитов.

12 Опишите (кратко) основные этапы технологии изготовления постоянных магнитов системы Fe-Nd-B.

13 Дайте определение понятию магнитострикция.

14 Назовите состав сплава, используемого в качестве магнитострикционного материала.

15 Расшифруйте марку сплава 49КФ-ВИ.

16 В какой области науки и техники используют сплавы на основе системы железо-кобальт?

17 Что собой представляют сверхпроводящие материалы?

18 Укажите критические параметры сверхпроводящих материалов.

19 Каким образом получают субмикрокристаллические материалы (СМК) на основе меди?

20 Укажите размер частиц для нанокристаллических материалов.

21 Сравните механические характеристики кристаллического и нанокристаллического сплава одинакового состава.

22 Способы получения нанокристаллических сплавов различных составов.

23 Приведите примеры аморфных сплавов.

24 Приведите примеры сплавов с памятью формы на основе Ni-Ti.

25 Укажите технологические параметры производства сплавов типа нитинол.

Раздел 2. Новы неметаллические и композитные материалы и технологии их производства

2 **Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию «неметаллические материалы».

2 Перечислите какие Вы знаете современные и прогрессивные углеродные материалы.

3 Дайте определение понятию материала «графен».

4 Какое кристаллическое строение имеет графен?

5 Укажите основные свойства графена

6 Что собой представляют углеродные нанотрубки?

7 Что собой представляют фуллерены?

8 Каким образом легируют атомами металлов фуллерены?

9 Использование фуллеренов в качестве упрочнителей композитов.

10 Дайте определение понятию «керамические материалы».

11 Укажите какие компоненты входят в состав керамики.

12 Приведите примеры кислородной керамики.

13

14 Приведите примеры бескислородной керамики на основе карбидов.

15 Укажите пути повышения качества керамических материалов.

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

17 Что собой представляет биоактивная керамика?

18 Дайте определение понятию биоинертная керамика.

19 Приведите примеры биокерамики для эндопротезирования.

20 Что собой представляют биорезорбируемые керамические материалы?

21 Укажите эксплуатационные свойства огнеупорной керамики.

22 Что собой представляют корундовая огнеупорная керамика?

23 Из каких видов керамики можно изготавливать электронагреватели?

24 Наноалмазы и их применение в технике.

25 Объясните строение металломатричных композитов.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО
СибГИУ.

Раздел 1. Новые металлические материалы и технологии их изготовления

Перечень вопросов для тестирования (примерный):

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 магнитных материалов сплав или металл, обладающий наибольшей: магнитной энергией

железо, пермаллой, перминвар, ЮНДК, изоперм, 80НХС

Ответ вводить словами.

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

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

Ответ вводить словами.

5 Согласно рекомендации 7-й Международной конференции по нанотехнологии (Висбаден, 2004 г.) выделяют размер для наночастиц по 3 измерениям не более

а)10 нм;

б) 100 нм;

в) 200 нм;

г) 500 нм.

6. 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.

7. 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.

8. Согласно рекомендации 7-й Международной конференции по нанотехнологии (Висбаден, 2004 г.) выделяют размер для нанокластеров по 3 измерениям не более

а)10 нм;

б) 30 нм;
в) 50 нм;
г) 100 нм.
9. Укажите размер нанопленок по двум измерениям, не более
а)10 нм;
б) 100 нм;
в) 50 нм;
г) 200 нм.
10. Для нужд электровакуумного производства выпускается молибден без присадок марки ОЧМ. Укажите в этой марке ограничение количество примесей, не более, % (вес.)
а) 0,1;
б) 0,2;
в) 0,5;
г) 1,0.

Тема 2. Материалы с особыми свойствами на неметаллической основе

Перечень вопросов для тестирования:
1. К какой группе материалов относится спеченный дисилицид молибдена?
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. Сплав ЛК80-3 – это – ….
а) Латунь, содержащая около 80% меди, 3% кремния, 17% цинка;
б) литейный алюминиевый сплав, содержащий 3% кремния;
в) латунь, содержащая около 80% цинка, 3% кремния, 17% меди;
г) бронза, содержащая 80% меди, 3% кремния, 17% олова.
4. Какая стадия присутствует при нагревании графита до температуры 4000 °С?
а) Плавление;
б) сублимация;
в) конденсация;
г) не знаю.
5. С помощью какой технологической операции можно получить наноалмазы?
а) Детонационного синтеза;-
б) сублимации;

в) нагрева до высокой температуры;

г). повышения внешнего давления.

6. К какой группе биокерамики относится керамика на основе β-трикальциевого фосфата $Ca_3(PO_4)_2$?

а) Биорезорбируемая;

б) биоактивная;

в) биоинертная;

г) не знаю.

7 Образование металлических наночастиц в результате ионной имплантации в твердотельную оптически прозрачную шпинельную матрицу дает возможность получения нового материала…

а) плазмонную структуру;

б) субмикрокерамику;

в) металлическую керамику;

г) металломатричного композита.

8 Укажите к какой группе материалов относится материал, состоящий из 10 % (вес.) наноалмазов и 90 % сплава АК7

а) Металломатричный композит;

б) керамика;

в) металлическая керамика;

г) легированный силумин.

9 Что является основой фуллеренов?

а) Атомы углерода;

б) атомы водорода;

в) атомы азота;

г) атомы различных металлов.

10 При нагреве до какой температуры начинается взаимодействие наночастиц алюминия с поверхностью частиц карбида кремния: уже при нагреве

а) До 300-350 °С;

б) до 450-500 °С;

в) до 500-550 °С;

г) свыше 550 °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 материаловедения. Магнитномягкие материалы. Основные характеристики.

2 Классификация магнитно-мягких сплавов по химическому составу, магнитным свойствам и качеству.

3 Классификация магнитно-твердых материалов. Основные характеристики.

4 Магнитно-твёрдые стали и сплавы. Примеры составов. Свойства. Применение.

5 Охарактеризуйте и приведите примеры сплавов, используемых для нагревателей на основе металлической системы Ni- Cr.

6 Дайте классификацию и общую характеристику сплавов, используемых для изготовления резисторов общего назначения.

7 Классификация материалов с особыми свойствами по применению. Свойства проводниковых материалов.

8 Резистивные кремниевые сплавы. Методы получения кремниевых сплавов и их основные свойства.

9 Метод вакуумно-термического нанесения термостабильных, тонкопленочных резистивных элементов.

10 Марки и состав резистивных сплавы. Резистивные свойства сплавов.

11 Материалы высокой проводимости. Проводниковая медь и её сплавы. Проводниковый алюминий. Благородные металлы.

12 Понятие о сверхпроводимости. Сверхпроводящие материалы нового поколения.

13 Технология производства сверхпроводящих материалы нового поколения. Многожильные сверхпроводящие композиты.

14 Субмикрокристаллические материалы. Составы и общие свойства.

15 Технология производства субмикрокристаллических материалов различного назначения.

16. Нанокристаллические материалы. Составы и общие свойства. Строение НКМ.

17. Нанокристаллические материалы (НКМ) на основе чистых металлов (Cu, Ni, Co, Pd и др.),

18.Технология производства нанокристаллических материалов различного состава и назначения

19 Классификация керамических материалов. Кислородная и бескислородная керамика. Общие свойства и составы.

20. Биокерамика: классификация и составы. Использование биокерамики в ортопедических имплантатах.

21 Стоматологическая керамика. Классификация стоматологической керамики, составы и свойства. Применение.

22 Углеродные материалы Графен: строение и свойства. Технология получения графена.

23 Углеродные нанотрубки. Фуллерены и металлофуллерены. Особенности получения и свойства.

24 Области применения фуллеренов в науке и технике. Использование в качестве упрочнителей композитов.

25 Наноалмазы. Производство, строение, свойства и применение в различных областях науки и техники.

.....