

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Техники, технологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.01.ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 44.04.04 – Профессиональное обучение (по отраслям)

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Магистерская программа – Новые технологии и наноматериалы (для набора 2016)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Овладение знаниями об основных закономерностях зависимости состава, структурного строения и физико-механических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов, формирование умений по выбору материала и технологических решений в зависимости от требований и условий эксплуатации готовых изделий, готовность к использованию современных материалов и технологий для получения научных и практических результатов и внедрения полученных знаний в профессиональную деятельность.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить особенности состава, структурного строения, методов синтеза и температурной обработки новых классов конструкционных и функциональных материалов (кристаллических, аморфных, композиционных и металлокерамических наноматериалов);
- изучить наноструктуры и наноструктурированные материалы, методы синтеза наноматериалов и технологические процессы их обработки;
- научить применять современные методы исследований и испытаний, анализа и конструирования структурного строения новых материалов;
- приобрести навыки анализа и основ разработки отдельных этапов технологии изготовления готовых изделий из наноматериалов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Проблемы современного материаловедения» является дисциплиной вариативной части Б1.В обязательные дисциплины Б1.В.ОД.1 учебного плана по направлению подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям) Магистерская программа «Новые технологии и наноматериалы». Междисциплинарное поле знаний Смежные дисциплины: - Химия; - Физика; - Сопротивление материалов; - Технологии конструкционных материалов; - Материаловедение; - Современные упрочняющие технологии в машиностроении.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	1 семестр		
Общая трудоемкость			108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36		36
лекционные (ЛК)	0		0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36		36
лабораторные (ЛР)	0		0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72		72

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.
ОК-3	Способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.
ОПК-7	Способность и готовность эксплуатировать современное оборудование (приборы) в соответствии с целями магистерской программы.
ПК-20	Способность и готовность проектировать образовательную среду с соответствии с современными требованиями определенного вида экономической деятельности.
ПК-27	Способность и готовность оценивать нормативно- правовую и учебно-методическую документацию с позиции их соответствия требованиям технологического и технического развития отрасли экономики.

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: 1) базовые термины металловедения и нанонауки; 2) классификацию конструкционных и функциональных материалов, наноматериалов; 3) теоретические основы изучения, конструирования и промышленного получения и применения конструкционных и функциональных материалов, наноматериалов и наноструктур; 4) основные методы и средства получения, хранения и переработки нанотехнологической информации.
	Стандартный: 1) понятийный аппарат смежных дисциплин – молекулярные и микромолекулярные технологии, квантовая механика, теория прочности и разрушения материалов, кристаллография; 2) основы научной коммуникации; 3) терминосистему предметной области – нанокристаллические материалы, нанопорошки, углеродные наноматериалы, интенсивная пластическая деформация, контролируемая кристаллизация и полимеризация. 4) актуальные проблемы технологии наноструктурированных материалов в рамках учебной информации.
	Эталонный: 1) способы и методы ведения научной дискуссии; 2) основные теоретические положения, лежащие в основе пятого технологического уклада; 3) новейшие теории, интерпретации, методы и технологии получения и применения наноматериалов 4) актуальные проблемы технологии наноструктурированных материалов, выходящие за рамки учебной информации. 5) тенденции развития и последние достижения в области нанотехнологий и наноматериалов
	Пороговый: 1) найти необходимую предметную информацию, пользоваться справочной литературой, интернетом; 2) излагать основные теоретические проблемы металловедения и термической обработки конструкционных и функциональных материалов, нанотехнологий и наноматериалов; 3) репродуцировать имеющуюся информацию; 4) оценивать собственные образовательные достижения и проблемы, определять потребности в дальнейшем образовании.

Уметь	Стандартный: 1) использовать коммуникативные регистры и формы общения, позволяющие находить креативные решения, при выборе конструкционных и функциональных материалов, наноматериалов и способах его получения и диагностики; 2) устанавливать междисциплинарные связи дисциплины с другими дисциплинами; 3) анализировать и синтезировать информацию по нанонауке, полученную из разных источников; 4) анализировать влияние промышленного получения и применения наноматериалов на изменения в окружающей природной среде. 5) анализировать и оценивать достоверность нанотематической информации предоставляемой СМИ.
	Эталонный: 1) критически оценивать и интерпретировать научный опыт, сложившийся в ходе изучения данной дисциплины; 2) анализировать связи между фундаментальными открытиями и последующим развитием науки (научной теории); 3) оценивать значимость открытий нанонауки с точки зрения этических норм, возможности их использования на благо человечества; 4) систематизировать полученную информацию по технологии наноструктурированных материалов; 5) презентовать результаты научного исследования с применением современных технологий.
Владеть	Пороговый: 1) демонстрировать понимание основных понятий, принципов, закономерностей и концепции металловедения и нанонауки; 2) ориентироваться в потоке информации металловедческого и нанотематического содержания представляемого СМИ, интернет; 3) к основам исследовательской деятельности в области металловедения и нанонауки; 4) демонстрировать самостоятельность в процессе обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний; 5) к работе в команде;
	Стандартный: 1) к использованию современных технологий для получения научных результатов; 2) к внедрению профессиональных знаний в профессиональную деятельность; 3) использовать философские принципы и подходы при объяснении теорий металловедения и нанонауки; 4) учитывать последствия использования конструкционных и функциональных материалов, наноматериалов и устройств, основанных на них, их влияние на условия среды обитания человека.

	Эталонный: 1) критически осмысливать теории, концепции и подходы в металловедении и нанонауке; 2) использовать разнообразные методы оценки возможных последствий аварий, катастроф; 3) к эмпирической проверке научных теорий металловедения и нанонауки; 4) нести ответственность за результаты своих действий и качество выполнен-ных заданий; 5) к принятию нестандартных решений, связанных с выбором технологии синтеза конструкционных и функциональных материалов, наноструктурированных материалов; 6) к продолжению обучения в магистратуре.
--	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Результаты фундаментальных исследований, практических достижений и технологических брендов в области разработки новых материалов с высоким уровнем эксплуатационных свойств и технологий их производства	26		9		17
	2	Результаты фундаментальных исследований и технологических разработок в области теории и практики термической и химико-термической обработки металлов и сплавов	28		9		19
2	3	Современные методы исследования строения и свойств металлических материалов	26		9		17
	4	Примеры разработки технологии и нанотехнологии объемного и поверхностного упрочнения материалов, нанесение покрытий и модификации поверхности	28		9		19
Итого			108	0	36	0	72

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	- Объемные наноструктурированные материалы - Композиционные материалы с наноструктурированной матрицей - Углепластиковые материалы с нанотрубками (препреги) - Материалы для солнечных батарей
	2	- Новые технологии термической обработки с использованием лазерных, плазменных и ультразвуковых методов воздействия
2	3	Просвечивающая и растровая электронная микроскопия ПЭМ и СЭМ высокого разрешения. СТМ – сканирующая туннельная микроскопия.
	4	- Методы порошковой металлургии - Методы интенсивной пластической деформации - Методы контролируемой кристаллизации из аморфных сплавов

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Объемные наноструктурированные материалы Композиционные материалы с наноструктурированной матрицей Углепластиковые материалы с нанотрубками (препреги) Материалы для солнечных батарей.	Составление терминологической системы (словаря, глоссария, тезауруса по теме, проблеме); подготовка сообщений и докладов; подготовка электронных презентаций; изготовление дидактических материалов; работа с электронными образовательными ресурсами.
1	2	Новые технологии термической обработки с использованием лазерных, плазменных и ультразвуковых методов воздействия Термообработка в псевдосжиженном состоянии	Подготовка электронных презентаций; - изготовление дидактических материалов; - работа с электронными образовательными ресурсами

2	3	Просвечивающая и растровая электронная микроскопия ПЭМ и СЭМ высокого разрешения. СТМ – сканирующая туннельная микроскопия. АСМ – атомно-силовая микроскопия. Разновидности (моды) АСМ. БОМП – ближнепольная оптическая микроскопия Метод наноиндентирования поверхности НКМ. Метод наносклерометрии поверхности НКМ.	Составление конспекта. Составление списка литературы к теме.
2	4	Методы порошковой металлургии Методы интенсивной пластической деформации Методы контролируемой кристаллизации из аморфных сплавов Основы практической нанотехнологии Методы определения качества поверхности НКМ. Силовой нанотестинг приповерхностных слоев НКМ. Зондовые методы оценки качества поверхности НКМ.	Участие в собеседовании, коллоквиуме, конференции (как формах лабораторно-практических занятий); участие в ролевой игре, моделирующей профессиональную деятельность.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Практическое занятие	Проведение занятия с использованием презентаций и мультимедиа	2
1	2	Практическое занятие	Проведение занятия с использованием презентаций и мультимедиа	2
2	3	Практическое занятие	Технологии учебно-исследовательской деятельности	2
2	4	Практическое занятие	Технологии учебно-исследовательской деятельности	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Солнцев, Юрий Порфирьевич. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учеб. пособие / Солнцев Юрий Порфирьевич, Пирайнен Виктор Юрьевич, Вологжанина Светлана Антониновна. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. -

6.1.2. Издания из ЭБС

2. Леонюк, Николай Иванович. Кристаллография: зарождение, рост и морфология кристаллов : Учебное пособие / Леонюк Николай Иванович; Леонюк Н.И., Копорулина Е.В., Волкова Е.А., Мальцев В.В. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. – 152. Электронный ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/BCDE424A-D200-4C3D-8EBC-D33CCB385F93>
3. Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение : Учебник / Плошкин Всеволод Викторович; Плошкин В.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 463. - Электронный ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/30B3360C-A9AF-47C1-ADA4-66F26E3C0BA4>.
4. Конюхов, Валерий Юрьевич. Методы исследования материалов и процессов : Учебное пособие / Конюхов Валерий Юрьевич; Конюхов В.Ю., Гоголадзе И.А., Мурга З.В. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 226. Электронный ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/CBDE671E-A186-478F-ACCF-FA675182DF8A/>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / Арзамасов, Владимир Борисович [и др.]; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепихина. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия , 2011. - 448с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Малинин, Николай Николаевич. Ползучесть в обработке металлов : Учебное пособие / Малинин Николай Николаевич; Малинин Н.Н. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 221. - Электронный ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/D7449C63-32A3-4771-A4AB-C550F659D982>
2. Адаскин, Анатолий Матвеевич. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 1. : Учебник / Адаскин Анатолий Матвеевич; Адаскин А.М., Климов В.Н., Онегина А.К., Седов Ю.Е. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 258. Электронный ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/D25736F8-D240-4438-A933-DB8B6C502004>.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Троицкий мост» (www.trmost.ru)
 ЭБС «Лань» (www.e.lanbook.ru)
 ЭБС «Юрайт» (www.biblio-online.ru)
 ЭБС «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru)

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".
 Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, ауд. 14-002.
 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы. Лаборатория материаловедения и

технологии конструкционных материалов.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая. Специализированная мебель для хранения литературы. ПК – 1 шт. (в т.ч. преподавательский). Муфельная печь - 1 шт. Стеллажи с макетами оборудования для замера твердости материалов - 3 шт. Макет «Силовой трансформатор ТМ-63/10» - 1 шт. Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран и др. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, ауд. 14-131.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая. Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран и др. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. Стенды по БЖД.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практические и семинарские занятия студентов планируется по принципу систематизации и углубления знаний учебного материала по разделам программы в форме конспектирования, подготовки отчетов, выполнения творческих заданий в виде презентаций, коротких докладов.

При самостоятельном рассмотрении теоретических и практических вопросов по новым методам воздействия на строение и свойства упрочняемых материалов следует обратить внимание на особенности этапов технологических процессов. Все это необходимо отразить в конспекте или реферате по выбранной теме самостоятельной работы.

Разработчик/группа разработчиков: Забелин Сергей Федорович, профессор кафедры ТТиБЖ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 30.08.2017 г. № 9д)**