

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.ДВ.06.1.Технологии поверхностного наноконструирования

на 144 часа(ов), 4 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:

Цель изучения дисциплины – приобретение знаний, умений и навыков, в области современных технологий поверхностного наноконструирования, модифицирования структуры и свойств поверхности различных материалов; проведение систематизированного обзора современных материалов и покрытий, их свойств и способов получения.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания об основных методах и способах поверхностного упрочнения материалов;
- формирование умений по выбору технологических решений и материалов в зависимости от требований и условий эксплуатации готовых изделий.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б.1.В.ДВ.6.1 «Технологии поверхностного наноконструирования» является дисциплиной по выбору учебного плана направления 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям) магистерская программа «Новые технологии и наноматериалы».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	50	50
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	50	50
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
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
ОПК-7	Способность и готовность эксплуатировать современное оборудование (приборы) в соответствии с целями магистерской программы
ПК-12	Способность и готовность формулировать научно-исследовательские задачи в области профессионально-педагогической деятельности и решать их с помощью современных технологий и использовать российский и зарубежный опыт

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) базовые термины нанонауки; 2) классификацию технологий поверхностного наноконструирования; 3) теоретические основы изучения, конструирования и промышленного получения и применения наноматериалов и наноструктур; 4) основные методы и средства получения, хранения и переработки нанотехнологической информации.
	Стандартный: 1) понятийный аппарат смежных дисциплин; 2) основы научной коммуникации; 3) терминосистему предметной области; 4) актуальные проблемы технологии наноконструированных материалов в рамках учебной информации.
	Эталонный: 1) способы и методы ведения научной дискуссии; 2) основные теоретические положения, лежащие в основе шестого технологического уклада; 3) новейшие теории, интерпретации, методы и технологии получения и применения наноматериалов; 4) актуальные проблемы технологии наноконструированных материалов, выходящие за рамки учебной информации; 5) тенденции развития и последние достижения в области нанотехнологий и наноматериалов.

Уметь	Пороговый: 1) найти необходимую предметную информацию, пользоваться справочной литературой, интернетом; 2) излагать основные теоретические проблемы нанотехнологий и наноматериалов; 3) репродуцировать имеющуюся информацию; 4) оценивать собственные образовательные достижения и проблемы, определять потребности в дальнейшем образовании.
	Стандартный: 1) использовать коммуникативные регистры и формы общения, позволяющие находить креативные решения, при выборе наноматериала 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.
	Пороговый: 1) умением демонстрировать понимание основных понятий, принципов, закономерностей и концепции нанонауки; 2) умением ориентироваться в потоке информации нанотематического содержания представляемого СМИ, интернет; 3) способностью к основам исследовательской деятельности в области нанонауки; 4) умением демонстрировать самостоятельность в процессе обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний; 5) способностью к работе в команде.

Владеть	Стандартный: 1) способностью к использованию современных технологий для получения научных результатов; 2) способностью к внедрению профессиональных знаний в профессиональную деятельность; 3) умением использовать философские принципы и подходы при объяснении теорий нанонауки; 4) умением учитывать последствия использования наноматериалов и устройств, основанных на них, их влияние на условия среды обитания человека.
	Эталонный: 1) готовностью критически осмысливать теории, концепции и подходы нанонауки; 2) способностью к эмпирической проверке научных теорий нанонауки; 3) готовностью нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий; 4) готовностью к принятию нестандартных решений, связанных с выбором технологии синтеза наноструктурированных материалов.

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	Методы нанесения функциональных покрытий	32		10		22
2	2	Контроль качества упрочняющей обработки	40		15		25
3	3	Обработка комбинированными методами и механическая упрочняющая обработка	32		10		22
4	4	Обработка концентрированными потоками энергии	40		15		25
Итого			144	0	50	0	94

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Наноструктурирование покрытий и поверхностных слоев ионной бомбардировкой. Наноструктурирование покрытий путем смешивания химических элементов.
2	2	Наноструктурирование поверхностных слоев сталей, сплавов и покрытий методом ультразвуковой обработки. Влияние комплексной обработки поверхностного слоя высокопрочных конструкционных материалов на их износостойкость.
3	3	Обработка поверхности ионными и электронными пучками, ультразвуком. Вакуумные технологии нанесения наноструктурных покрытий.
4	4	Нанесение наноструктурных покрытий методом магнетронного распыления. Вакуумно-дуговое напыление наноструктурных покрытий с ионной бомбардировкой. Композиционные катоды и мишени для нанесения наноструктурных покрытий и поверхностного наноструктурирования.

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	Влияние ультразвуковой обработки поверхностных слоев конструкционных материалов на характер их пластической деформации и разрушения. Влияние наводороживания поверхностных слоев на характер пластической деформации и разрушения конструкционных материалов.	- составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.); - составление тезисов, в т.ч. тезисного плана

2	2	Влияние нанесения тонких покрытий и поверхностного упрочнения в условиях зубчатого (игольчатого) профиля интерфейса “поверхностный слой-подложка” на пластичность материала. Наноструктурирование покрытий и поверхностных слоев ионной бомбардировкой.	- составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.); - составление тезисов, в т.ч. тезисного плана
3	3	Наноструктурирование покрытий путем смешивания химических элементов. Наноструктурирование поверхностных слоев сталей, сплавов и покрытий методом ультразвуковой обработки.	- составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.); - составление тезисов, в т.ч. тезисного плана
4	4	Влияние комплексной обработки поверхностного слоя высокопрочных конструкционных материалов на их износостойкость.	- составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.); - составление тезисов, в т.ч. тезисного плана

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Практическое занятие	- работа с электронными образовательными ресурсами; - видеоуроки	4
1	1	Практическое занятие	- работа с электронными образовательными ресурсами; - видеоуроки	3
1	1	Практическое занятие	- работа с электронными образовательными ресурсами; - видеоуроки	3
1	1	Практическое занятие	- работа с электронными образовательными ресурсами; - видеоуроки	4

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. Забелин, С.Ф. Новые конструкционные и функциональные наноматериалы: учеб. пособие. Ч. 1: Нанокерамика и нанокompозитная керамика / С. Ф. Забелин. - Чита: ЗабГУ, 2016. - 187 с. Электронная версия: Забелин
2. Григорьев, Сергей Николаевич. Технологии нанообработки: учеб. пособие / Григорьев Сергей Николаевич, Грибков Андрей Армович, Алешин Сергей Викторович. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 320 с.
3. Гусев, Александр Иванович. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / Гусев Александр Иванович. - 2-е изд., испр. - Москва: Физматлит, 2009. - 416с.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

6.2.2. Издания из ЭБС

1. 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>
2. 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>
3. Бондаренко, Геннадий Германович. Материаловедение: Учебник / Бондаренко Геннадий Германович; Бондаренко Г.Г., Кабанова Т.А., Рыбалко В.В. - 2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 360. - <https://www.biblio-online.ru/book/52ED721E-1764-41FF-A68B-3DF496D68D60>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система eLibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»).

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.

ПК – 1 шт. (в т.ч. преподавательский), 1 принтер.

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 и самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

ПК – 3 шт.

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 подготовки отчетов письменных практических работ, содержащих расчеты, анализ и синтез различного материала.

При самостоятельном рассмотрении теоретических вопросов следует обратить внимание на научные работы, посвященные вопросам нанотехнологий. Для более углубленного изучения дисциплины рекомендуется просматривать телевизионные передачи, интернет сайты с информацией и т.д.

Разработчик/группа разработчиков: Забелин Сергей Фёдорович д.т.н., профессор кафедры ТТиБЖ

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