

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Е.И. Пряхин

Проректор по международной и
методической деятельности
Т.А. Петрова

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль):	Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная

Санкт-Петербург

Сборник аннотаций рабочих программ дисциплин учебного плана (утв. протоколом от 16.02.2020 №1 заседания Ученого Совета Горного университета) основной профессиональной образовательной программы по направлению «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов» направленность (профиль) «Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденного приказом Минобрнауки России № 306 от 24.04.2018».

Оглавление

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аморфные и микрокристаллические материалы»	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация рабочей программы дисциплины «Взаимодействие лазерного излучения с веществом»	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация рабочей программы дисциплины «Композиционные материалы и покрытия» .	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах».....	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов».....	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация рабочей программы дисциплины «Наноструктурная керамика и полимеры» ...	Ошибка! Закладка не определена.5
Аннотация рабочей программы дисциплины «Наноструктурные сверхтвердые материалы и алма- зоподобные пленки».....	Ошибка! Закладка не определена.7
Аннотация рабочей программы дисциплины «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций».....	Ошибка! Закладка не определена.9
Аннотация рабочей программы дисциплины «Оборудование и методики исследования наномате- риалов и покрытий».....	Ошибка! Закладка не определена.1
Аннотация рабочей программы дисциплины «Объемные наноструктурированные конструкци- онные материалы».....	Ошибка! Закладка не определена.3
Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы научных исследований»	Ошибка! Закладка не определена.5
Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы термодинамики и термического анализа»	Ошибка! Закладка не определена.8
Аннотация рабочей программы дисциплины «Патентоведение».....	30
Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование технологических процессов фор- мирования и обработки наноматериалов и покрытий».....	32
Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальные покрытия и способы их нанесения».	34
Аннотация рабочей программы дисциплины «Технологии и свойства керамических материалов»	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация рабочей программы дисциплины «Углеродные наноматериалы»	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация рабочей программы дисциплины «Физико-механические свойства наноструктуриро- ванных материалов и покрытий».....	40
Аннотация рабочей программы дисциплины «Физические основы лазерного излучения».....	42
Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы порошковой металлургии».....	44
Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы технологии сыпучих материалов» .	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория электронного строения твердых тел»	Ошибка! Закладка не определена.8

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АМОРФНЫЕ И МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Аморфные и микрокристаллические материалы» — дать будущим магистрам современные знания об аморфном и микрокристаллическом состояниях вещества, необходимые для решения материаловедческих и металлургических задач, совершенствования существующих и создания новых материалов и наноматериалов.

Основными задачами дисциплины «Аморфные и микрокристаллические материалы» являются: овладение магистрантами основными принципами разработки, исследования и использования аморфных и кристаллических материалов; процессам их формо- и структурообразования, а также управлению их качеством для различных областей техники и технологии.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аморфные и микрокристаллические материалы» относится к к обязательной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленность (профиль) «Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий» изучается во 2 семестре.

Дисциплина «Аморфные и микрокристаллические материалы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Обеспечение стабильности свойств материалов и надёжности конструкций».

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	ПКО-1	ПКО-1.1. Демонстрировать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
		ПКО-1.2. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физикомеханических свойств.
Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребителю-	ПКО-7	ПКО-7.1. Оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам. Своевременно выявлять брак,

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
ским характеристикам; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале		анализируя его причины, предотвращать его появление.
		ПКО-7.2. Знать технологические процессы, оборудование и инструменты, контролируемые их параметры, нормы расхода материалов и сопутствующих веществ.
Способен решать задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий	ПКО-8	ПКО-8.1. Уметь решать профессиональные задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий.
		ПКО-8.2. Владеть применением основ теории материаловедения современных материалов при решении технологических задач их производства. Выполнением расчетов основных параметров технологических процессов, учитывать особенности технологической оснастки, приспособлений, систем управления технологическими процессами

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Взаимодействие лазерного излучения с веществом» — формирование у студентов представлений о взаимодействии интенсивного излучения с веществом, ознакомление со специальным важнейшим научным разделом оптической физики.

Основными задачами дисциплины «Взаимодействие лазерного излучения с веществом» являются: дать студентам современные специальные знания с учетом последних научных достижений в области лазерных воздействий на вещество и увязать эти знания с другими дисциплинами направленности, а также научить производить специализированные расчеты при выполнении научно-исследовательских изысканий

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Взаимодействие лазерного излучения с веществом» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 22.04.01 «**Материаловедение и технологии материалов**» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Взаимодействие лазерного излучения с веществом» являются «Физические основы лазерного излучения»; «Теория электронного строения твердых тел»; «Диффузия в твердых телах».

Дисциплина «Взаимодействие лазерного излучения с веществом» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Основы термодинамики и термического анализа», «Композиционные материалы и покрытия».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области фундаментальных фотофизических процессов, происходящих в веществе (в первую очередь – в конденсированных средах) при воздействии интенсивных световых потоков различных длительностей и длин волн).

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных за-	ПКР-2	ПКР-2.1. Знать основы современного материаловедения, методы научных исследований, методики экспериментальных исследований.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<p>дач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.</p>		<p>ПКР-2.2. Уметь анализировать результаты научных исследований с использованием современных методов обработки данных, формулировать выводы.</p>
		<p>ПКР-2.3. Владеть навыками оформления результатов исследований в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить документы к патентованию, оформлению ноу-хау.</p>
<p>Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.</p>	ПКР-4	<p>ПКР-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.</p>
		<p>ПКР-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.</p>
		<p>ПКР-4.3. Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений.</p>

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПОКРЫТИЯ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Композиционные материалы и покрытия» — формирование у студентов понимания связи между структурой и особенностями строения матрицы и наноразмерных наполнителей в композиционных материалах с одной стороны и их механическими свойствами с другой; анализ и осознание студентами влияния структурных особенностей наноразмерных наполнителей, их формы, количества и способа распределения на конечные свойства композиционных материалов.

Основными задачами дисциплины «Композиционные материалы и покрытия» являются: использования (переработки, обработки, эксплуатации и утилизации) конструкционных наноматериалов неорганической и органической природы различного назначения; процессам их формо- и структурообразования, а также управлению их качеством для различных областей техники и технологии.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Композиционные материалы и покрытия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Композиционные материалы и покрытия» являются «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов»; «Аморфные и микрокристаллические материалы»; «Объемные наноструктурированные конструкционные материалы»; «Наноструктурная керамика и полимеры».

Дисциплина «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы термодинамики и термического анализа»; «Основы порошковой металлургии»; «Технологии и свойства керамических материалов»; «Основы порошковой металлургии / Основы технологии сыпучих материалов».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области экспериментальных исследований структуры и свойств композиционных материалов и покрытий с учетом управления свойствами полученных материалов.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических	ПКО-1	ПКО-1.1. Демонстрировать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
ских и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.		назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
		ПКО-1.2. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физико-механических свойств.
		ПКО-1.3. Знать физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	ПКО-2	ПКО-2.2. Уметь анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним, включая экологичность и экономическую эффективность их производства.
		ПКО-2.3. Оценивать надежность материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств.
Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.	ПКР-4	ПКР-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.
		ПКР-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.
		ПКР-4.3. Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУК О МАТЕРИАЛАХ И ПРОЦЕССАХ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» — изучение теоретических основ и методик построения моделей сложных систем – методикам системного, имитационного и аналитического моделирования.

Основными задачами дисциплины «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» являются: научить магистрантов самостоятельно разрабатывать модели и навыкам проведения компьютерного эксперимента.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы научных исследований», «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», а также практики: «Учебная практика - ознакомительная практика - Учебная практика, часть 1».

Особенностью дисциплины является развитие у студентов – магистрантов способности моделировать, обрабатывать и анализировать экспериментальные исследования в профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1	ОПК-1.3 Владеть навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
Способен осуществлять анализ новых технологий произ-	ПКО-3	ПКО-3.1. Владеть навыками математического моделирования состава материалов, комплекса

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
водства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.		физико-механических свойств и их методов исследования.
		ПКО-3.4. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.
		ПКО-3.5. Владеть проведением маркетинговых исследований в профессиональной деятельности.
Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	ПКО-6	ПКО-6.1 Моделировать процессы создания и различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.
		ПКО-6.2. Прогнозировать результаты различных обработок материалов , в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств.
		ПКО-6.3. Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию и оценивать вероятность отказа его работы.
		ПКО-6.4. Прогнозировать возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности оборудования.

**АННОТАЦИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ
И ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов» — дать будущим магистрам по материаловедению и технологии материалов знания о современных и перспективных направлениях в создании материалов с высокими или уникальными эксплуатационными характеристиками, с технологическими решениями эффективного управления структурой и свойствами таких металлических и неметаллических (в том числе нано-) материалов.

Основными задачами дисциплины «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов» являются: -сформировать представления о физико-химических процессах, протекающих в современных и перспективных материалах в процессе получения конечной продукции; научить технологии производства перспективных материалов, ознакомить с особенностями их структурных состояний и свойствами, показать возможности целенаправленного изменения этих характеристик; ознакомить с областями применения перспективных конструкционных и функциональных материалов в изделиях и технологиях различных отраслей науки и производства.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки магистрантов «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов» и изучается во 2 семестре.

Дисциплина «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Композиционные материалы и покрытия», «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций», «Технологии и свойства керамических материалов».

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1	ОПК-1.1 Уметь решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.
Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	ПКО-1	ПКО-1.1 Демонстрировать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
		ПКО-1.2 Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физико-механических свойств.
		ПКО-1.3 Знать физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	ПКО-2	ПКО-2.1. Осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.
		ПКО-2.2. Уметь анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним, включая экологичность и экономическую эффективность их производства.
		ПКО-2.3 Оценивать надежность материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств.
Способен решать задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий	ПКО-8	ПКО-8.2 Владеть применением основ теории материаловедения современных материалов при решении технологических задач их производства. Выполнением расчетов основных параметров технологических процессов, учитывать особенности технологической оснастки, приспособлений, систем управления технологическими процессами

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.	ПКР-2	ПКР-2.1 Знать основы современного материаловедения, методы научных исследований, методики экспериментальных исследований.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАНОСТРУКТУРНАЯ КЕРАМИКА И ПОЛИМЕРЫ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Наноструктурная керамика и полимеры» — Наноструктурная керамика и полимеры

Основными задачами дисциплины «Наноструктурная керамика и полимеры» являются: научить магистранта основным технологическим процессам наноструктурирования керамических и полимерных материалов; научить управлять технологическими способами с целью получения определенных заданных физических и механических свойств; изучить области применения наноструктурных керамик и полимеров.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единиц, 72 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Наноструктурная керамика и полимеры» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Наноструктурная керамика и полимеры» являются «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов»; «Теория электронного строения твердых тел».

Дисциплина «Наноструктурная керамика и полимеры» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Углеродные наноматериалы», «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Технологии и свойства керамических материалов», «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области структуры и свойств наноструктурной керамики и полимеров и основных технологических аспектов формирования структурных особенностей, а также управлением свойствами современных материалов.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композицион-	ПКО-3	ПКО-3.2. Уметь анализировать данные о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования.
		ПКО-3.3. Устанавливать связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
ных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.		ПКО-3.4. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.
Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПКО-7	ПКО-7.1. Оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам. Своевременно выявлять брак, анализируя его причины, предотвращать его появление.
		ПКО-7.2. Знать технологические процессы, оборудование и инструменты, контролируемые их параметры, нормы расхода материалов и сопутствующих веществ.
		ПКО-7.3. Составлять технологические карты процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий.
Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.	ПКР-4	ПКР-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.
		ПКР-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАНОСТРУКТУРНЫЕ СВЕРХТВЕРДЫЕ МАТЕРИАЛЫ И АЛМАЗОПОДОБНЫЕ ПЛЕНКИ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Наноструктурные сверхтвердые материалы и алмазоподобные пленки» - дать будущим магистрам по материаловедению и технологии материалов современные знания о структуре и свойствах наноструктурных сверхтвердых материалов, необходимые для решения материаловедческих задач, совершенствования и создания новых конструкционных (в том числе нано) материалов.

Основными задачами дисциплины «Наноструктурные сверхтвердые материалы и алмазоподобные пленки» являются: формирование знаний о кристаллографическом описании поверхности; изучение методов исследования химического состава и структуры поверхности материалов; знакомство с атомной структурой поверхности и научными представлениями о физических явлениях, связанных с поверхностью; изучение взаимосвязи структуры и свойств поверхности со свойствами составляющих ее атомов; формирование знаний о природе явлений, происходящих при образовании тонких плёнок и других наноразмерных твердотельных образований.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Наноструктурные сверхтвердые материалы и алмазоподобные пленки» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» (дисциплины «по выбору») по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Наноструктурные сверхтвердые материалы и алмазоподобные пленки» являются «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий»; «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов».

Дисциплина «Наноструктурные сверхтвердые материалы и алмазоподобные пленки» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы порошковой металлургии / Основы технологии сыпучих материалов», а также для прохождения практик: «Производственная практика - технологическая (проектно-технологическая) практика - Производственная практика, часть 1», «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика».

Особенностью дисциплины является получение знаний о структуре и свойствах наноструктурных сверхтвердых материалов, необходимые для решения материаловедческих задач при разработке технологий получения инновационных материалов.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен организовать проведение ана-	ПКР-1	ПКР-1.2. Уметь адаптировать методи-

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
лиза и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.		ки исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики, включая оформление технической документации.
Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.	ПКР-4	ПКР-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.
		ПКР-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.
		ПКР-4.3. Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ И НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций» — формирование у студентов базовых знаний в области экспериментальных исследований, учитывающих методы анализа и обработки результатов, выбора необходимых методов испытаний по оценке свойств материалов, навыки обработки и анализа полученных результатов с учетом грамотного использования правовых основ и нормативных документов.

Основными задачами дисциплины «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций» являются: формирование у студентов знаний основ теоретической, законодательной, практической (прикладной) метрологии; принципов действия средств измерений, навыков выбора стандартного оборудования для проведения исследований структуры и свойств материалов, работой с технической документацией для обеспечения работоспособности деталей и конструкций различного назначения.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений по *направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»* и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций» являются «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов»; «Основы научных исследований»; «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий».

Дисциплина «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий» «Управление проектом»; «Технологии и свойства керамических материалов».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области экспериментальных исследований структуры и свойств материалов для обеспечения надежности конструкций с учетом умений использования нормативных документов и стандартов.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПКР-1	ПКР-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов, правила оформления отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля.
		ПКР-1.2. Уметь адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики, включая оформление технической документации.
		ПКР-1.3. Владеть навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации.
Способен выполнять работу по стандартизации, метрологическому обеспечению, подготовке и проведению сертификации технологий и методик, оборудования и материалов.	ПКР-5	ПКР-5.1. Знать основы теоретической, законодательной, практической (прикладной) метрологии; правовые основы и системы стандартизации; принципы действия средств измерений, методы измерения различных физических величин; законодательные и нормативные правовые акты; правила использования стандартов, комплексов стандартов, нормативно-правовых основ по стандартизации.
		ПКР-5.2. Уметь грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение.
		ПКР-5.3. Владеть навыками работы с метрологическими правилами и нормами; методами выбора стандартного оборудования; работой с технической документацией, стандартами.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Оборудование и методики исследования наноматериалов и покрытий» — освоение принципов работы различных типов современного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов и покрытий.

Основными задачами дисциплины «Оборудование и методики исследования наноматериалов и покрытий» являются: овладение магистрантами основными принципами действия современного оборудования; освоение методик работы на различных типах исследовательского оборудования в зависимости от изучаемых характеристик материала и его физических, химических и механических свойств.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование и методики исследования наноматериалов и покрытий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Оборудование и методики исследования наноматериалов и покрытий» являются «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов»; «Теория электронного строения твердых тел».

Дисциплина «Оборудование и методики исследования наноматериалов и покрытий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Углеродные наноматериалы», «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Технологии и свойства керамических материалов», «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области принципов действия современного оборудования; освоения методик работы на различных типах исследовательского оборудования в зависимости от изучаемых физических, химических и механических свойств материала.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен организовать проведение анализа и анализиро-	ПКР-1	ПКР-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов, правила оформления

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
<p>вать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.</p>		<p>отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля.</p>
		<p>ПКР-1.2. Уметь адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики, включая оформление технической документации.</p>
		<p>ПКР-1.3. Владеть навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации.</p>
<p>Способен управлять качеством продукции, разбираясь в видах брака материалов и изделий из них, природе их появления и способах устранения.</p>	ПКР-3	<p>ПКР-3.1. Знать классификацию дефектов, видов брака материалов и изделий из них: природу, причины и способы устранения.</p>
		<p>ПКР-3.2. Уметь выявлять причины возникновения брака и разрабатывать рекомендации по его устранению.</p>
		<p>ПКР-3.3. Владеть навыками управления качеством продукции, используя специализированное программное обеспечение.</p>

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЪЕМНЫЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Объемные наноструктурированные конструкционные материалы» — формирование у студентов понимания связи между составом и наноструктурой сплавов с одной стороны и их механическими свойствами с другой; анализ и осознание студентами фазовых и структурных превращений при термической и термомеханической обработке наноструктурных объемных конструкционных материалов и ориентирование в уровнях механических свойств материалов в различных структурных состояниях.

Основными задачами дисциплины «Объемные наноструктурированные конструкционные материалы» являются: овладение магистрантами основными принципами разработки, исследования, модификации и использования (переработки, обработки, эксплуатации и утилизации) конструкционных наноматериалов неорганической и органической природы различного назначения; процессам их формо- и структурообразования, а также управлению их качеством для различных областей техники и технологии.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Объемные наноструктурированные конструкционные материалы» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Объемные наноструктурированные конструкционные материалы» являются «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов»; «Теория электронного строения твердых тел».

Дисциплина «Объемные наноструктурированные конструкционные материалы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Углеродные наноматериалы», «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Технологии и свойства керамических материалов», «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области структуры и свойств объемных наноструктурированных конструкционных материалов и основных технологических аспектов формирования структурных особенностей, а также управлением свойствами современных материалов.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели освоения программы дисциплины
---	--

Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	ПКО-2	ПКО-2.1 Осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.
Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПКО-7	ПКО-7.2 Знать технологические процессы, оборудование и инструменты, контролируемые их параметры, нормы расхода материалов и сопутствующих веществ.
Способен решать задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий	ПКО-8	<p>ПКО-8.1 Уметь решать профессиональные задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий.</p> <p>ПКО-8.2. Владеть применением основ теории материаловедения современных материалов при решении технологических задач их производства. Выполнением расчетов основных параметров технологических процессов, учитывать особенности технологической оснастки, приспособлений, систем управления технологическими процессами.</p>

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Основы научных исследований» — выработка у студентов навыков организации и проведения научных исследований, формирование творческого подхода к изучению дисциплин по выбранной специальности.

Основными задачами дисциплины «Основы научных исследований» являются: получить представление о подготовке и проведении эксперимента; обработка и обобщение результатов эксперимента; знать требования, предъявляемые к оформлению результатов исследования в виде научно-технического отчета, публикации и диссертации.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов* и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы научных исследований» являются «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах», «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве», «Философские проблемы науки и техники».

Дисциплина «Основы научных исследований» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Оборудование и методики исследования наноматериалов и покрытий».

Особенностью дисциплины является выработка у студентов навыков организации и проведения научных исследований, формирование творческого подхода к изучению дисциплин по выбранной специальности.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных	ОПК-1	ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
знаний в области материаловедения и технологии материалов		ОПК-1.4. Организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты.
Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4	ОПК-4.1. Уметь самостоятельно разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности.
		ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ОПК-5	ОПК-5.1. Проводить научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов.
		ОПК-5.2. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.
Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать их результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям	ПКО-4	ПКО-4.1. Знать основные методы планирования и проведения экспериментальных исследований, включая статистическую обработку их результатов.
		ПКО-4.2. Оформлять, представлять результаты исследований в соответствии с требованиями нормоконтроля и ГОСТ.
Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПКР-1	ПКР-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов, правила оформления отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля.
		ПКР-1.2. Уметь адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики, включая оформление технической документации.
		ПКР-1.3. Владеть навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.	ПКР-2	ПКР-2.1. Знать основы современного материаловедения, методы научных исследований, методики экспериментальных исследований.
		ПКР-2.2. Уметь анализировать результаты научных исследований с использованием современных методов обработки данных, формулировать выводы.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ И ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Основы термодинамики и термического анализа» — дать будущим магистрам по материаловедению и технологии материалов базовые знания, умения и навыки по основам термодинамики и термическому анализу.

Основными задачами дисциплины «Основы термодинамики и термического анализа» являются:

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы термодинамики и термического анализа» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается во 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы термодинамики и термического анализа» являются «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов»; «Теория электронного строения твердых тел»; «Диффузия в твердых телах», «Физические основы лазерного излучения», «Взаимодействие лазерного излучения с веществом»/

Дисциплина «Основы термодинамики и термического анализа» является основополагающей для прохождения практик: «Производственная практика - научно-исследовательская работа - Производственная практика, часть 2», «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика», а также для написания выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является получение знаний в области физико-химических и термодинамических основ процессов, приводящих к структурным изменениям в металлах и сплавах.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов .	ОПК-1	ОПК-1.1. Уметь решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.
ПКО-1. Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	ПКО-1	ПКО-1.1. Демонстрировать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
		ПКО-1.2. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физико-механических свойств.
Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.	ПКО-3	ПКО-3.2. Уметь анализировать данные о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Патентоведение» — ознакомление студентов с основополагающими положениями патентного законодательства в части правовой охраны интеллектуальной и промышленной собственности и организации изобретательской и патентно-лицензионной деятельности на предприятиях и в организациях.

Основными задачами дисциплины «Патентоведение» являются: дать студентам представление об интеллектуальной собственности и ее значении во всех сферах человеческой деятельности в современном обществе; сформировать у студентов представление об особенностях правового регулирования отношений в области создания и использования объектов интеллектуальной и промышленной собственности, а также объектов, охраняемых авторским правом; ознакомить студентов с действующим законодательством в области патентоведения; сформировать у студентов умения и навыки в проведении патентных исследований, оформлении заявочных материалов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и другие объекты интеллектуальной и промышленной собственности.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единиц, 72 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Патентоведение» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*», направленность (профиль) «*Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*» и изучается в 3 семестре.

Дисциплина «Патентоведение» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: для прохождения практик: «Производственная практика - научно-исследовательская работа - Производственная практика, часть 2», «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика», а также для написания выпускной квалификационной работы.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1	УК-1.1. Знать основные методы критического анализа, методологию системного подхода.
		УК-1.2. Уметь использовать методы системного подхода и критического анализа для выявле-

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
вырабатывать стратегию действий		ния проблемной ситуации: ее причин, составляющих и связей между ними.
		УК-1.3. Владеть навыками разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.
Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПКР-1	ПКР-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов, правила оформления отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля.
		ПКР-1.2. Уметь адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики, включая оформление технической документации.
		ПКР-1.3. Владеть навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ НАНОМАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий» —

Основными задачами дисциплины «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий» являются:

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий» являются «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов»; «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах», «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве».

Дисциплина «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Композиционные материалы и покрытия», «Технологии и свойства керамических материалов», «Технологии и свойства керамических материалов», «Основы порошковой металлургии».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий, их взаимосвязи со структурными параметрами, а также возможностей управления свойствами современных материалов.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2	ОПК-2.1. Знать основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности.
		ОПК-2.2. Осуществлять сбор исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса.

		<p>ОПК-2.3. Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ.</p> <p>ОПК-2.4. Уметь выбрать и применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности.</p>
Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	ПКО-6	<p>ПКО-6.1. Моделировать процессы создания и различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.</p> <p>ПКО-6.2. Прогнозировать результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств.</p>
Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПКО-7	<p>ПКО-7.3. Составлять технологические карты процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий.</p>

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ И СПОСОБЫ ИХ НАНЕСЕНИЯ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Специальные покрытия и способы их нанесения» —

Основными задачами дисциплины «Специальные покрытия и способы их нанесения» являются: изучение способов нанесения наноструктурированных специальных пленок и покрытий; изучение строения и свойства наноструктурных покрытий, применяемых в машиностроении; рассмотрение особенностей высокопрочных, износостойких и антифрикционных покрытий; теплозащитных, жаростойких и коррозионностойких покрытий; покрытий с высокой электропроводностью.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Специальные покрытия и способы их нанесения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» (дисциплины «по выбору») по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Специальные покрытия и способы их нанесения» являются «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий»; «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов».

Дисциплина «Специальные покрытия и способы их нанесения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы порошковой металлургии / Основы технологии сыпучих материалов », а также для прохождения практик: «Производственная практика - технологическая (проектно-технологическая) практика - Производственная практика, часть 1», «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика».

Особенностью дисциплины является получение знаний о специальных покрытиях и способах их нанесения для решения материаловедческих и металлургических задач.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПКР-1	ПКР-1.2. Уметь адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики, включая оформление технической документации.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.	ПКР-4	ПКР-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.
		ПКР-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.
		ПКР-4.3. Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ И СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Технологии и свойства керамических материалов» — формирование у студентов представлений структуре, свойствах и базовых элементах технологии современных керамических материалов

Основными задачами дисциплины «Технологии и свойства керамических материалов» являются: дать студентам современные специальные знания с учетом последних научных достижений в области прогрессивных технологий получения керамических материалов различного назначения, развить у студентов навыки исследования как особенностей строения и структурных закономерностей керамических материалов, так и сырья для производства инновационных материалов.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии и свойства керамических материалов» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологии и свойства керамических материалов» являются «Композиционные материалы и покрытия»; «Наноструктурная керамика и полимеры»; «Диффузия в твердых телах».

Дисциплина «Технологии и свойства керамических материалов» является основополагающей для прохождения практик: «Производственная практика - научно-исследовательская работа - Производственная практика, часть 2», «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика», а также для написания выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является получение знаний в области знаний базовых технологических приемов, влияющих на структурообразование и свойства керамических материалов.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребителем характеристикам; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПКО-7	ПКО-7.1. Оценивать соответствие готового изделия заявленным потребителем характеристикам. Своевременно выявлять брак, анализируя его причины, предотвращать его появление.
		ПКО-7.2. Знать технологические процессы, оборудование и инструменты, контролируемые их параметры, нормы расхода материалов и сопутствующих веществ.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ПКО-7.3. Составлять технологические карты процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий.
Способен управлять качеством продукции, разбираясь в видах брака материалов и изделий из них, природе их появления и способах устранения.	ПКР-3	ПКР-3.1. Знать классификацию дефектов, видов брака материалов и изделий из них: природу, причины и способы устранения.
		ПКР-3.2. Уметь выявлять причины возникновения брака и разрабатывать рекомендации по его устранению.
Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.	ПКР-4	ПКР-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.
		ПКР-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.
		ПКР-4.3. Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УГЛЕРОДНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Углеродные наноматериалы» — формирование у магистрантов понимания взаимосвязи между составом, наноструктурой, физическими и механическими свойствами углеродных наноматериалов; анализ и оценка уровня физико-механических свойств углеродных наноматериалов в различных структурных состояниях и их применимости для конкретных материаловедческих задач.

Основными задачами дисциплины «Углеродные наноматериалы» являются: овладение магистрантами методами получения и особенностями строения наноразмерных модификаций углерода; изучение физических и механических свойств углеродных наноматериалов в зависимости от структуры, а также управление их свойствами для различных областей техники и технологии.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единиц, 72 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Углеродные наноматериалы» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Углеродные наноматериалы» являются «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов»; «Теория электронного строения твердых тел».

Дисциплина «Углеродные наноматериалы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Композиционные материалы и покрытия».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области процессов формирования и обработки углеродных наноматериалов, их взаимосвязи со структурными параметрами, а также возможностей управления их свойствами для конкретных применений.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1	ОПК-1.1. Уметь решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.

		ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.
		ОПК-1.3. Владеть навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.
		ОПК-1.4. Организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты.
Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.	ПКО-1	ПКО-1.1. Демонстрировать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.
		ПКО-1.2. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физико-механических свойств.
		ПКО-1.3. Знать физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
Способен решать задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий	ПКО-8	ПКО-8.1. Уметь решать профессиональные задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий.
		ПКО-8.2. Владеть применением основ теории материаловедения современных материалов при решении технологических задач их производства. Выполнением расчетов основных параметров технологических процессов, учитывать особенности технологической оснастки, приспособлений, систем управления технологическими процессами

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий» — дать будущим магистрам по материаловедению и технологии материалов современные знания об основных понятиях физико-механических свойства наноструктурированных материалов и покрытий, необходимых для решения материаловедческих и металлургических задач, совершенствования и создания новых конструкционных (в том числе нано-) материалов.

Основными задачами дисциплины «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий» являются: изучение строения и свойства наноструктурированных материалов и покрытий применяемых в машиностроении; изучение способов определения физико-механических свойств наноструктурированных материалов и покрытий; рассмотрение характера и причин влияния основных физико-механических свойств на эксплуатационные свойства материалов.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий» является дисциплина «Теория электронного строения твердых тел».

Дисциплина «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Обеспечение стабильности свойств материалов и надежности конструкций», «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Специальные покрытия и способы их нанесения».

Особенностью дисциплины является получение знаний в области исследования свойств объемных наноструктурированных конструкционных материалов и основных методик определения важных характеристик свойств наноматериалов и покрытий

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен обоснованно (ос-	ПКО-1	ПКО-1.3. Знать физические, химические, меха-

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
мысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.		нические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.	ПКО-2	<p>ПКО-2.2. Уметь анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним, включая экологичность и экономическую эффективность их производства.</p> <p>ПКО-2.3. Оценивать надежность материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств.</p>

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Физические основы лазерного излучения» — формирование у магистрантов высокого уровня знаний в области современных высокоинформационных лазерных технологий

Основными задачами дисциплины «Физические основы лазерного излучения» являются: получить практические навыки в проведении проектных работ по созданию лазерного технологического оборудования и технологических процессов лазерной обработки для области прецизионного приборостроения; уметь проводить инженерные оценки и расчеты лазерных технологических процессов и лазерного технологического оборудования; уметь проводить разработку макетных образцов лазерного технологического оборудования и проводить их исследования с целью получения заданных параметров и характеристик самого оборудования и отработки технологического процесса лазерной обработки.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы лазерного излучения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов* направленность (профиль) программы «Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий» изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Физические основы лазерного излучения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы научных исследований», «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Взаимодействие лазерного излучения с веществом», а также практики: «Учебная практика - ознакомительная практика - Учебная практика, часть 1».

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обра-	ПКР-2	ПКР-2.1 Знать основы современного материаловедения, методы научных исследований, методики экспериментальных исследований.
		ПКР-2.2 Уметь анализировать результаты научных исследований с использованием современных методов обработки данных, формулировать выводы.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
ботки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.		ПКР-2.3 Владеть навыками оформления результатов исследований в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить документы к патентованию, оформлению ноу-хау.
Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.	ПКР-4	ПКР-4.1 Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.
		ПКР-4.2 Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.
		ПКР-4.3 Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Основы порошковой металлургии» — дать будущим магистрам по материаловедению и технологии материалов современные знания о процессах формообразования и спекания заготовок, области применения и свойства порошковых изделий.

Основными задачами дисциплины «Основы порошковой металлургии» являются: знать методы предварительной подготовки порошковой смеси (шихты); знать способы формования и спекания заготовок из порошков; знать особенности свойств порошковых изделий; знать области применения порошковых изделий.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы порошковой металлургии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» (дисциплины «по выбору») по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы порошковой металлургии» являются «Диффузия в твердых телах»; «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов», «Объемные наноструктурированные конструкционные материалы».

Дисциплина «Основы порошковой металлургии» является основополагающей для прохождения практик: «Производственная практика - научно-исследовательская работа - Производственная практика, часть 2», «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика».

Особенностью дисциплины является получение знаний об особенностях основных этапов технологических процессов в порошковой металлургии, происходящих при получении изделий.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформ-	ПКР-2	ПКР-2.1. Знать основы современного материаловедения, методы научных исследований, методики экспериментальных исследований.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
лению ноу-хау.		
Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.	ПКР-4	ПКР-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.
		ПКР-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.
		ПКР-4.3. Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Основы технологии сыпучих материалов» - дать будущим магистрам по материаловедению и технологии материалов современные знания о свойствах и методах получения металлических порошков.

Основными задачами дисциплины «Основы технологии сыпучих материалов» являются: знать классификацию гранулометрического состава порошковых частиц; уметь объяснять взаимодействие между частицами (силы Ван-дер-Ваальса, электростатические взаимодействия, дефлотация, капиллярные силы); знать принципы фильтрации, седиментации, агломерации и измельчения порошковых частиц; уметь описывать и проектировать технологическое оборудование для получения порошковых материалов.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. часа(ов).

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы технологии сыпучих материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» (дисциплины «по выбору») по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы технологии сыпучих материалов» являются «Диффузия в твердых телах»; «Материаловедение и технология современных и перспективных материалов», «Объемные наноструктурированные конструкционные материалы».

Дисциплина «Основы технологии сыпучих материалов» является основополагающей для прохождения практик: «Производственная практика - научно-исследовательская работа - Производственная практика, часть 2», «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика».

Особенностью дисциплины является получение знаний о микропроцессах, происходящих в сыпучих материалах на основных этапах технологии получения порошковых частиц.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полу-	ПКР-2	ПКР-2.1. Знать основы современного материаловедения, методы научных исследований, методики экспериментальных исследований.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
ченные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.		
Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.	ПКР-4	ПКР-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы анализа и контроля качества продукции.
		ПКР-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции.
		ПКР-4.3. Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОННОГО СТРОЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ»

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 22.04.01 *Материаловедение и технологии материалов*

Профиль программы: *Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Теория электронного строения твердых тел» выработать у будущих магистров по материаловедению и технологии материалов понимание связи электронного и атомного строения твердых тел с их физическими свойствами, необходимое для решения материаловедческих и металлургических задач, совершенствования существующих и создания новых (в том числе нано-материалов).

Основными задачами дисциплины «Теория электронного строения твердых тел» являются: углубленное изучение динамики кристаллической решетки и ее влияния на теплоемкость, тепловое расширение, теплопроводность и магнитные свойства твердых тел; изучение электронной теории и ее возможностей для объяснения вклада электронного газа в теплоемкость, теплопроводность и электропроводность твердых тел; изучение зонной теории твердых тел и объяснения на ее основе существования проводников, полупроводников и изоляторов, ферромагнетизма и сверхпроводимости твердых тел.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак. часа.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория электронного строения твердых тел» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Основы технологии сыпучих материалов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Наноструктурная керамика и полимеры», «Углеродные наноматериалы», «Взаимодействие лазерного излучения с веществом», «Аморфные и микрокристаллические материалы», «Диффузия в твердых телах», «Физико-механические свойства наноструктурированных материалов и покрытий».

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.	ОПК-1	ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач
Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, не-	ПКО-1	ПКО-1.1. Демонстрировать знания основных типов металлических, не-

<p>металлических и композиционных материалов различного назначения в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.</p>		<p>материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач. ПКО-1.2. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физико-механических свойств.</p>
---	--	--