

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании Ученого
совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ,
протокол №25.8 от 25.08.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов

название дисциплины

для направления подготовки

22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов

код и название направления подготовки

образовательная программа

Композиты и материалы фотоники

Форма обучения: очная

г. Обнинск

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Материаловедение и технологии материалов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Материаловедение и технологии материалов» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; Разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для	З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства У-

	достижения поставленной цели	УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной методами организации и управления
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	З-УК-4 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий

ОПК-1.	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	З-ОПК-1 Знать основы физики конденсированного состояния, современные представления о структуре материалов и технологических процессов получения конструкционных и функциональных материалов; У-ОПК-1 Уметь решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов; В-ОПК-1 владеть навыками исследования материалов и производственной деятельности в области материаловедения.
ОПК-2.	Способен разрабатывать научно- техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	З-ОПК-2 Знать перечень основных стандартов по оформлению научно-технической документации; У-ОПК-2 Уметь оформлять научно-техническую, проектную и служебную документацию, научно- технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии; В-ОПК-2 Владеть навыками разработки научно- технической, проектной и служебной документации, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.
ОПК-3.	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	З-ОПК-3 Знать основы системы менеджмента качества; У-ОПК-3 Уметь использовать основы системы менеджмента качества в управлении профессиональной деятельностью; В-ОПК-3 Владеть навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества.
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	З-ОПК-4 Знать перечень основных источников информации, необходимых для проведения научных исследований; У-ОПК-4 Уметь находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической

		технической деятельности; В-ОПК-4 Владеть навыками поиска и переработки информации, требуемой для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	З-ОПК-5 Знать основные методы оценки результатов научно-технических разработок, научных исследований; У-ОПК-5 Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях В-ОПК-5 Владеть навыками оценки результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.
ПК-1	Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов	З-ПК-1 Знать основные методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов; У-ПК-1 Уметь использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов; В-ПК-1 Владеть навыками моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов.
ПК-2	Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модифицировании, использовать в исследованиях и расчетах	З-ПК-2 Знать основные физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модифицировании, У-ПК-2 Уметь

	знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов; В-ПК-2 Владеть навыками проведения комплексных исследований, применяя стандартные и сертификационные испытания. Владеть методами моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов
УКЦ-1	Способен решать исследовательские, науднотехнудческие и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технудческих и производственных задач с использованием цифровых технологий

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП магистратуры

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен

самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль			
1.	1. Физические процессы при взаимодействии ионов с твердым телом	ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научнотехнические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	Коллоквиум
2.	2. Технология ионной имплантации 3. Ионно-плазменная технология модифицирования свойств материалов	ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Реферат 1

		ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научнотехнические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	
Промежуточный контроль			
3.	Экзамен	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности природных ресурсов и защиты	Вопрос к экзамену

		окружающей среды при решении профессиональных задач ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов ПК-2 Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модифицировании, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научнотехнические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	
Текущий контроль			
4.	4. Лазерное излучение и его применения. 5. Электронно-лучевая технология обработки материалов	ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научнотехнические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе	Коллоквиум

		выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	
5.	6. Технология механического сплавания (механоактивация)	ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях УКЦ-1 Способен решать исследовательские, науднотехнические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	Реферат 2
Промежуточный контроль			
6.	Зачёт с оценкой	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии	Вопросы к зачету

		материалов ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности природных ресурсов и защиты окружающей среды при решении профессиональных задач ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов ПК-2 Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модифицировании, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научнотехнические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	
Всего: 6			

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КЛ № 1) и контрольная точка № 2 (Реф. № 1).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1		
	Оценочное средство № 1.	30	40
	Контрольная точка № 2		
	Оценочное средство № 2.	30	40
Промежуточный	Экзамен		
	Оценочное средство		
	Билеты к экзамену	0	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Перед каждой процедурой оценивания знаний (контрольной работой) проводится устный опрос на практическом занятии и затрагивает как тематику лекционного материала, так и типовые задания контрольных работ. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. Экзамен предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Оценка сформированности компетенций на экзамене для тех обучающихся, которые не набрали необходимого количества баллов (60) по оценочным средствам, пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций с помощью оценочных средств текущего контроля во время изучения дисциплины, проводится после дополнительной проверки компетенций преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на дополнительных занятиях.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1 Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	<u>22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»</u>
Профиль	<u>«Композиты и материалы фотоники»</u>
Дисциплина	<u>«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Что понимается под термином «технология»? Каково её место и значение в современном научно-техническом прогрессе?
2. Дайте общую характеристику радиационно-пучковых технологий. Какие виды излучений и пучков частиц в них используются?

Составитель _____ О.В.Никулина

Начальник отделения ЛаПлаз (О) _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Какие основные типы источников заряженных частиц применяются в радиационно-пучковых технологиях? Охарактеризуйте их принцип действия.
2. Опишите фундаментальные процессы взаимодействия заряженных частиц (электронов и ионов) с твёрдым телом.

Составитель _____ О.В.Никулина

Начальник отделения ЛаПлаз (О) _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. В чём сущность метода ионной имплантации? Какие материалы (металлические и неметаллические) можно модифицировать этим методом?
2. Какие физико-механические свойства материалов улучшаются при электронно-лучевой обработке? Приведите примеры.

Составитель _____ О.В.Никулина

Начальник отделения ЛаПлаз (О) _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Сравните ионную имплантацию и электронно-лучевую обработку по глубине воздействия, характеру изменений и областям применения.
2. Какие параметры ионного пучка (энергия, доза, плотность тока) определяют глубину и профиль имплантации?

Составитель _____ О.В.Никулина

Заведующий кафедрой _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Какие механизмы потерь энергии преобладают при торможении электронов и ионов в твёрдом теле? В чём их различие?
2. Что такое радиационные дефекты? Как они образуются при облучении заряженными частицами и как влияют на свойства материала?

Составитель _____ О.В.Никулина

Заведующий кафедрой _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Какие типы ионных имплантеров существуют? Опишите их основные узлы и принцип работы.
2. Как электронно-лучевая обработка влияет на структуру и фазовый состав металлов и сплавов?

Составитель _____ О.В.Никулина

Заведующий кафедрой _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

1. Приведите примеры промышленного применения радиационно-пучковых технологий в машиностроении, микроэлектронике и других отраслях.
2. Каковы преимущества и недостатки ионной имплантации по сравнению с традиционными методами поверхностного упрочнения (цементация, азотирование и др.)?

Составитель _____ О.В.Никулина

Заведующий кафедрой _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Как выбор энергии ионов влияет на распределение имплантированной примеси по глубине? Что такое проективный пробег?
2. Что такое эффект каналирования ионов? Как он влияет на профиль имплантации и радиационные повреждения?

Составитель _____ О.В.Никулина

Начальник отделения ЛаПлаз (О) _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Какие требования предъявляются к материалам-мишеням при ионной имплантации? Приведите примеры материалов и имплантируемых ионов.
2. Как электронно-лучевая обработка изменяет поверхностные свойства неметаллических материалов (керамика, полимеры, стекло)?

Составитель _____ О.В.Никулина

Начальник отделения ЛаПлаз (О) _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. В чём принципиальное различие между радиационно-пучковыми и плазменными технологиями модифицирования поверхности?
2. Каковы основные перспективы и тенденции развития радиационно-пучковых технологий в науке и технике XXI века?

Составитель _____ О.В.Никулина

Начальник отделения ЛаПлаз (О) _____ В.А.Степанов

« ____ » _____ 20 ____ г

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - владеть базовыми знаниями теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов; - уметь проводить математическое моделирование физических процессов взаимодействия излучений с металлическими и неметаллическими материалами на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических методов физико-математического моделирования; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
24-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Программа	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Что понимается под термином «технология»? Каково её место и значение в современном научно-техническом прогрессе?
2. Дайте общую характеристику радиационно-пучковых технологий. Какие виды излучений и пучков частиц в них используются?
3. Какие основные типы источников заряженных частиц применяются в радиационно-пучковых технологиях? Охарактеризуйте их принцип действия.
4. Опишите фундаментальные процессы взаимодействия заряженных частиц (электронов и ионов) с твёрдым телом.
5. В чём сущность метода ионной имплантации? Какие материалы (металлические и неметаллические) можно модифицировать этим методом?
6. Какие физико-механические свойства материалов улучшаются при электронно-лучевой обработке? Приведите примеры.
7. Сравните ионную имплантацию и электронно-лучевую обработку по глубине воздействия, характеру изменений и областям применения.
8. Какие параметры ионного пучка (энергия, доза, плотность тока) определяют глубину и профиль имплантации?
9. Какие механизмы потерь энергии преобладают при торможении электронов и ионов в твёрдом теле? В чём их различие?
10. Что такое радиационные дефекты? Как они образуются при облучении заряженными частицами и как влияют на свойства материала?
11. Какие типы ионных имплантеров существуют? Опишите их основные узлы и принцип работы.
12. Как электронно-лучевая обработка влияет на структуру и фазовый состав металлов и сплавов?
13. Приведите примеры промышленного применения радиационно-пучковых технологий в машиностроении, микроэлектронике и других отраслях.
14. Каковы преимущества и недостатки ионной имплантации по сравнению с традиционными методами поверхностного упрочнения (цементация, азотирование и др.)?
15. Как выбор энергии ионов влияет на распределение имплантированной примеси по глубине? Что такое проективный пробег?

16. Что такое эффект каналирования ионов? Как он влияет на профиль имплантации и радиационные повреждения?
17. Какие требования предъявляются к материалам-мишеням при ионной имплантации? Приведите примеры материалов и имплантируемых ионов.
18. Как электронно-лучевая обработка изменяет поверхностные свойства неметаллических материалов (керамика, полимеры, стекло)?
19. В чём принципиальное различие между радиационно-пучковыми и плазменными технологиями модифицирования поверхности?
20. Каковы основные перспективы и тенденции развития радиационно-пучковых технологий в науке и технике XXI века?

4.2 Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет с оценкой)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Направление	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Программа	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Физические основы взаимодействия лазерного излучения с материалами: поглощение, нагрев, плавление, испарение и образование плазмы.
2. Основные типы лазеров, применяемых для модифицирования материалов, и их технологические характеристики.
3. Влияние параметров лазерного излучения (мощность, длина волны, длительность импульса, плотность мощности) на структуру и свойства обрабатываемого материала.
4. Лазерное упрочнение, легирование, наплавка и лазерная обработка поверхности: сущность, особенности и примеры применения.
5. Понятие механической активации. Основные виды механоактивационной обработки материалов.
6. Закономерности измельчения, дефектообразования и изменения дисперсности при механической активации.
7. Химические изменения в твёрдых телах при механической активации: механохимические реакции, аморфизация, фазовые превращения.
8. Влияние механической активации на реакционную способность, спекание и свойства порошковых материалов.
9. Понятие аморфного, нанокристаллического и мелкокристаллического состояния. Их структурные особенности и отличия.

10. Основные методы получения аморфных материалов: сверхбыстрое охлаждение, ионная имплантация, лазерная обработка и другие.
11. Методы получения мелкокристаллических и нанокристаллических материалов: кристаллизация аморфных сплавов, интенсивная пластическая деформация, механическое легирование.
12. Свойства и области применения аморфных и мелкокристаллических материалов.
13. Сущность и основные этапы порошковой металлургии как технологии получения материалов и изделий.
14. Методы получения металлических порошков: механические, физико-химические, их сравнительная характеристика.
15. Формование и спекание порошковых материалов: прессование, горячее изостатическое прессование, основные закономерности.
16. Преимущества, недостатки и области применения порошковой металлургии.
17. Классификация технологий нанесения покрытий. Основные требования к покрытиям и их функциональные назначения.
18. Газотермические и детонационные методы нанесения покрытий: принцип, особенности, применение.
19. Вакуумно-плазменные и химические методы осаждения покрытий (PVD, CVD): сущность, разновидности, технологические возможности.
20. Лазерные, электрохимические и комбинированные методы нанесения и модифицирования покрытий. Контроль качества покрытий.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - владеть базовыми знаниями теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов; - уметь проводить математическое моделирование физических процессов взаимодействия излучений с металлическими и неметаллическими материалами на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических методов физико-математического моделирования; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
24-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала;

	- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

4.3 Оценочные средства для текущего контроля

В рамках дисциплины «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах» предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости студентов на 6 неделе.

В качестве оценочных средств при проведении текущего контроля используются комплекты заданий для коллоквиума и типовые задания для курсового проекта (реферата), минимальная положительная оценка за которые подразумевает усвоение студентом необходимого минимума материала дисциплины.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Комплект заданий для коллоквиума

по дисциплине _ Материаловедение и технологии современных и перспективных

материалов

(наименование дисциплины)

Вопросы к коллоквиуму.

1. Понятие технологии, её место и значение в научно-техническом прогрессе.
2. Общая характеристика радиационно-пучковых технологий: виды излучений, области применения.
3. Классификация источников заряженных частиц. Основные требования к технологическим источникам.
4. Электронные пушки: устройство, принцип работы, параметры пучка.
5. Ионные источники и ускорители для ионной имплантации.
6. Взаимодействие заряженных частиц с твёрдым телом: основные процессы и механизмы.
7. Электронное и ядерное торможение. Сходство и различия для электронов и ионов.
8. Пробег ионов в твёрдом теле. Проективный пробег, страгглинг, профиль имплантации.
9. Эффект каналирования и его влияние на распределение ионов и радиационные дефекты.
10. Радиационные дефекты и каскады атомных смещений при ионном облучении.
11. Ионная имплантация: физические основы, параметры, технологические возможности.
12. Модифицирование металлических материалов методом ионной имплантации.
13. Модифицирование неметаллических материалов методом ионной имплантации.
14. Электронно-лучевая обработка: физические основы и виды технологического воздействия.
15. Модифицирование физико-механических свойств материалов электронно-лучевой обработкой.
16. Лазерное излучение и физические процессы его взаимодействия с материалами.
17. Модифицирование материалов лазерным излучением: упрочнение, легирование, наплавка.
18. Лазерная обработка неметаллических материалов: особенности и применение.

19. Механическая активация: сущность, виды, используемое оборудование.
20. Структурные изменения в твёрдых телах при механической активации.
21. Химические изменения и механохимические реакции при механической активации.
22. Аморфные материалы: структура, свойства, методы получения.
23. Мелкокристаллические и нанокристаллические материалы: методы получения и особенности.
24. Сверхбыстрое охлаждение и получение аморфных металлических сплавов.
25. Интенсивная пластическая деформация как метод получения мелкокристаллических материалов.
26. Порошковая металлургия: сущность, этапы, преимущества и недостатки.
27. Методы получения металлических порошков и их сравнительная характеристика.
28. Формование и спекание порошковых материалов: основные закономерности.
29. Технологии нанесения покрытий: классификация, требования, функциональное назначение.
30. Вакуумно-плазменные, химические и комбинированные методы нанесения покрытий. Контроль качества.

Оценка	Критерии оценки
с 19 до 20 баллов	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - владеть базовыми знаниями теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов; - уметь проводить математическое моделирование физических процессов взаимодействия излучений с металлическими и неметаллическими материалами на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
с 17 до 18 баллов	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических методов физико-математического моделирования; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
с 15 до 16 баллов	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
до 14 баллов	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала;

	- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
--	--

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделения Лазерных и плазменных технологий

Комплект заданий для реферата

по дисциплине Математическое моделирование и современные проблемы наук о
материалах
(наименование дисциплины)

Типовые темы рефератов.

Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов.

1. Роль технологий в современном научно-техническом прогрессе.
2. Радиационно-пучковые технологии: история, современное состояние и перспективы.
3. Сравнительный анализ источников заряженных частиц для технологических установок.
4. Электронно-лучевые пушки: устройство, принцип действия и применение.
5. Ионные источники и ускорители для ионной имплантации.
6. Физика взаимодействия заряженных частиц с твёрдым телом.
7. Моделирование торможения ионов в материалах методом Монте-Карло (SRIM/TRIM).
8. Ионная имплантация металлов: структура, свойства, применение.
9. Ионная имплантация полупроводников и диэлектриков.
10. Модифицирование поверхностных свойств материалов методом ионной имплантации.
11. Электронно-лучевая обработка металлов и сплавов.
12. Электронно-лучевое упрочнение и его влияние на физико-механические свойства.
13. Лазерное излучение в технологиях модифицирования материалов.
14. Лазерное упрочнение и легирование поверхностей.
15. Лазерная наплавка и восстановление деталей машин.
16. Лазерная обработка неметаллических материалов.
17. Механическая активация в технологии материалов.
18. Механохимические процессы в твёрдых телах.
19. Структурные превращения при механической активации.
20. Аморфные металлические сплавы: получение и свойства.
21. Нанокристаллические материалы: методы получения и применение.
22. Сверхбыстрое охлаждение в получении аморфных материалов.
23. Интенсивная пластическая деформация как метод получения объёмных наноматериалов.
24. Порошковая металлургия: технологические схемы и области применения.
25. Получение и свойства металлических порошков.
26. Спекание порошковых материалов: физико-химические основы.
27. Современные технологии нанесения защитных покрытий.
28. Газотермическое и детонационное напыление: технология и применение.
29. Вакуумно-плазменные и CVD-методы осаждения покрытий.
30. Комбинированные методы модифицирования поверхности и контроль качества покрытий.

Оценка	Критерии оценки
36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить и использовать теоретический материал; - владеть базовыми знаниями теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов ; - уметь проводить математическое моделирование физических процессов взаимодействия излучений с металлическими и неметаллическими материалами на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических методов физико-математического моделирования; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
24-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным и методическим аппаратом дисциплины; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.