

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

**Математическое моделирование и современные проблемы наук о
материалах**

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
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 знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	З-ПК-2 Знать основные физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модифицировании, У-ПК-2 Уметь 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, науднотехнические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием	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

	цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	исследовательских, научно-технических 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 семестр			
1.	1. Методы физико-математического моделирования явлений, материалов и процессов.	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 ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических	Коллоквиум - Методы физико-математического моделирования. (Кл.1)

		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, наудотехнические 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	
2.	2. Физико-математическое моделирование и расчет свойств полимеров, керамических и композиционных материалов и процессов. 3. Физико-математическое моделирование биологических систем. 4. Современные методы моделирования испытаний материалов и изделий различного типа и назначения.	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий 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, наудотехнические 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 – Моделирование и расчет свойств различных материалов.
Промежуточный контроль			
	Экзамен	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК-2 Способен управлять проектом на всех	Экзаменационный билет

		этапах его жизненного цикла УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели 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 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	
--	--	--	--

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 низсостоящий 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 низсостоящий 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	22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль	«Композиты и материалы фотоники»
Дисциплина	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Моделирование как понятие. Понятие о математической модели (ММ).
2. Моделирование исследований и испытаний материалов и изделий авиационного назначения. Примеры.

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Расскажите о физико-математическом моделировании и об основных понятиях физико-математического моделирования.
2. Какие классы материалов используются в авиа и ракетной техники (металлы, КМ, керамики, клеи, герметики), их эксплуатационные характеристики.

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Какие методы исследования свойств материалов, работающих в экстремальных условиях эксплуатации, существуют.
2. Методы изготовления композиционных материалов (КМ).

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Расскажите о методах физического моделирования и об основных положениях теории подобия.
2. Методы и методики исследований механических свойств материалов.

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Расскажите о методах исследования теплофизических свойств материалов (ДТА, СТА, ТМА, ДМА методы анализа, и др.)
2. Способы и методы оптимизации технологических процессов изготовления керамических и стеклокерамических материалов (электрофорез, упрочнение и др.).

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

- 1.Расскажите о последовательности и содержании этапов решения задачи оптимизации ТП.
2. Модели протекания структурных процессов при формовании (спекании) керамики и стеклокерамики.

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Какие алгоритмы используются при физико-математическом моделировании процессов тепло- масс- переноса в твердых телах.
2. Физико-математическое моделирование биологических систем. Примеры.

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Что такое дискретное моделирование. В чем заключается метод конечных разностей.
2. Компьютерное (виртуальное) моделирование биологических систем.

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Какие алгоритмы используются при физико-математическом моделировании структурных и фазовых переходов в твердых телах.
2. Применение композиционных материалов в промышленности, авиа и ракетной технике.

Составитель _____ П.А.Степанов

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	«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах»

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Моделирование как понятие. Понятие о математической модели. Требования к математической модели. Формы представления модели.
2. Физико-математическое моделирование. Основные понятия физико-математического моделирования. Методы физического моделирования. Основные положения теории подобия.
3. Оптимизация материалов и технологических процессов. Параметры и критерии оптимизации технологического процесса (ТП). Последовательность и содержание этапов решения задач оптимизации ТП.
4. Методы исследования свойств материалов, работающих в экстремальных условиях эксплуатации. Методики исследования механических, теплофизических, электрофизических свойств. ДТА, СТА, ТМА, ДМА методы анализа.
5. Современные методы исследования микроструктурных характеристик материалов (электронные, рентгеноспектральные). Современные автоматизированные методы исследования теплофизических свойств материалов.
6. Физико-математическое моделирование процессов тепло- масс- переноса, структурных переходов в твердых телах.
7. Дискретное моделирование. Метод конечных разностей. Элементы теории перколяции. Оптимизация расчетных схем и моделей.
8. Компьютерное (виртуальное) моделирование биологических систем.
9. Физико-математическое моделирование биологических систем. Примеры.
10. Керамика и стеклокерамика. Моделирование свойств, оптимизация ТП изготовления керамических и стеклокерамических материалов.
11. Оптимизация технологических процессов изготовления керамических и стеклокерамических материалов (электрофрез, упрочнение и др.). Моделирование структурных процессов при формовании (спекании) керамики и стеклокерамики.
12. Керамика и стеклокерамика в промышленности, авиа и ракетной технике. Бронекерамика. Моделирование и оптимизация многослойных бронеконструкций на основе керамических материалов.
13. Композиционные материалы (КМ). Моделирование свойств, оптимизация ТП изготовления композиционных материалов.
14. Моделирование структуры КМ в зависимости от функционального использования. Радиопрозрачные композиционные материалы. Физико-математическое моделирование многослойных конструкций на основе КМ.

15. Термостойкие керамокомпозиционные материалы, перспективы применения, оптимизация ТП изготовления. Композиционные материалы в промышленности, авиа и ракетной технике.
16. Материалы авиа и ракетной техники (металлы, КМ, керамики, клеи, герметики), эксплуатационные характеристики. Методы моделирования и расчета изделий и конструкций из композиционных и керамических материалов авиа и ракетного назначения.
17. Примеры расчета конструкции: выбор материалов в соответствии с условиями эксплуатации изделия, моделирование и оптимизация конструкции.
18. Моделирование теплосилового воздействия на конструкции, в зависимости от условий эксплуатации изделий. Методы испытания изделий и конструкций, работающих в экстремальных условиях.
19. Методики испытаний, испытательные установки и стенды. Аэродинамические трубы, установки одностороннего нагрева, вибростенды.

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

Вопросы к коллоквиуму.

1. Моделирование как понятие. Понятие о математической модели. Требования к математической модели. Формы представления модели.
2. Физико-математическое моделирование. Основные понятия физико-математического моделирования. Методы физического моделирования. Основные положения теории подобия.
3. Оптимизация материалов и технологических процессов. Параметры и критерии оптимизации технологического процесса (ТП). Последовательность и содержание этапов решения задач оптимизации ТП.
4. Методы исследования свойств материалов, работающих в экстремальных условиях эксплуатации. Методики исследования механических, теплофизических, электрофизических свойств. ДТА, СТА, ТМА, ДМА методы анализа.
5. Современные методы исследования микроструктурных характеристик материалов (электронные, рентгеноспектральные). Современные автоматизированные методы исследования теплофизических свойств материалов.
6. Физико-математическое моделирование процессов тепло- масс- переноса, структурных переходов в твердых телах.
7. Дискретное моделирование. Метод конечных разностей. Элементы теории перколяции. Оптимизация расчетных схем и моделей.
8. Компьютерное (виртуальное) моделирование биологических систем.
9. Физико-математическое моделирование биологических систем. Примеры.
10. Керамика и стеклокерамика. Моделирование свойств, оптимизация ТП изготовления керамических и стеклокерамических материалов.

11. Оптимизация технологических процессов изготовления керамических и стеклокерамических материалов (электрофорез, упрочнение и др.).
12. Моделирование структурных процессов при формовании (спекании) керамики и стеклокерамики.
13. Керамика и стеклокерамика в промышленности, авиа и ракетной технике. Бронекерамика. Моделирование и оптимизация многослойных бронеконструкций на основе керамических материалов.
14. Композиционные материалы (КМ). Моделирование свойств, оптимизация ТП изготовления композиционных материалов.

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.

Комплект заданий для курсовой работы (реферата)
по дисциплине Математическое моделирование и современные проблемы наук о
материалах
(наименование дисциплины)

Типовые темы рефератов.
Моделирование и расчет свойств различных материалов.

1. Моделирование и оптимизация процесса синтеза метилфенилспиросилоксана.
2. Исследования микроструктурных характеристик керамических материалов на основе реакционно-связного нитрида кремния для оптимизации технологии изготовления.
3. Моделирование процессов теплопереноса в кварцевой керамике при одностороннем темповом нагреве.
4. Создание и оптимизация базы данных для технологического участка изготовления химических субстанций в рамках контроля и управления качеством продукции.
5. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния элемента летательного аппарата.

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.
--	--