

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  
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол № 5-8/2022 от 30.08.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Современные методы диагностики и исследований композиционных 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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** - знакомство с терминологией менеджмента качества, с понятиями и основными показателями качества продукции, со статистическими методами анализа качества продукции, с инструментами контроля и управления качеством в условиях производства, характером и ролью прикладных исследований, проводимых на стадии разработки технологии получения композиционных материалов; приобретение знаний и навыков о современных методах технической диагностики и неразрушающего контроля композиционных материалов, исходных компонентов для их производства, а также готовых изделий различного типа и назначения; получение практических навыков о методах технической диагностики (контроля) композиционных материалов и готовых изделий из них в условиях производства; классификация дефектов продукции композиционных материалов различного типа и назначения; приобретение знаний и навыков о современных методах оптической и электронной спектроскопии композиционных материалов; приобретение знаний и навыков о современных методах рентгеноструктурного анализа и сканирующей зондовой микроскопии применительно к композиционным материалам различного типа и назначения.

**Задачи изучения дисциплины** - рассмотрение современных методов исследований композиционных материалов различного типа и назначения; приобретение знаний и навыков о современных методах колебательной спектроскопии, комбинированных методов анализа и исследований материалов различного типа и назначения; приобретение знаний и навыков о современных методах испытаний изделий различного типа и назначения; *умение* самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее - ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

### Математика:

основные приемы дифференцирования и интегрирования функций, решение дифференциальных и интегральных уравнений;

Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве: теоретические (аналитические), полуэмпирические, эмпирические и компьютерные методы моделирования объектов и систем.

Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах: основные понятия и определения физики твердого тела; основные методы исследований и описания металлов, диэлектриков.

### Спектроскопия материалов и веществ:

Основы поляриметрии.. Атомная и молекулярная спектроскопия Спектроскопия конденсированных сред в видимом и УФ диапазонах. Колебательная спектроскопия.

### Физическое материаловедение:

классификация различных материалов по их функциональному использованию, виды металлов и сплавов, виды диэлектриков, полупроводников, композиционных материалов.

### Полимерные композиционные материалы:

основные технологические процессы получения изделий из ПКМ, изучение основных физико-химических процессов, происходящих при формовании в композитном материале, их влияния на свойства изготавливаемых деталей, представления о конструкциях из ПКМ, методах их сборки, склейки и работоспособности при воздействии внешних эксплуатационных факторов, методы контроля качества изделий из ПКМ.

### Конструкционные керамические материалы:

основные технологические процессы получения керамических изделий, представления о конструкциях из керамики, методах их механической обработки, сборки, склейки и работоспособности при воздействии внешних эксплуатационных факторов, методы контроля качества изделий из керамики, методы автоматизации в производстве керамик и композитов, обработка, переработка и нанесение покрытий на изделия из керамик и ПКМ.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

НИР, преддипломная практика.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

<b>Код компетенций</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
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;
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
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.
УКЦ-1	Способен решать исследовательские, научно-технические 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-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий;
УКЦ-2	Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении; У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения; В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий;

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих: - формирование культуры безопасности при работе с лазерным излучением различного вида; - формирование культуры безопасности при работе с	Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: - формирования культуры безопасности лазерного излучения посредством тематического акцентирования в

	<p>высокомощными экспериментальными и промышленными установками.</p>	<p>содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с лазерным оборудованием; - формирования культуры безопасности при работе на высокомощных экспериментальных и промышленных установках, которые имеют повышенный уровень опасности через выполнение студентами практических и лабораторных работ, в том числе на оборудовании для исследования высокотемпературной плазмы.</p>
--	--	--

**Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:**

1. Организация научно-практических конференций, встреч с выдающимися учеными и ведущими представителями отраслей в области лазерных и плазменных технологий, круглых столов, и прикладной математики.
2. Участие в студенческих олимпиадах и студенческих конкурсах, конкурсах профессионального мастерства, студенческих научных обществах и объединениях, а также летних школах.
3. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых международных журналах.
4. Проведение научного семинара студентов и аспирантов отделения лазерных и плазменных технологий.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Вид работы	Форма обучения очная	
	Семестр	
	№ 3	
	Количество часов на вид работы:	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	
В том числе:		
<i>лекции (лекции в интерактивной форме)</i>	16	
<i>практические занятия</i>	16	

<i>(практические занятия в интерактивной форме)</i>	
<i>лабораторные занятия</i>	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	
В том числе:	
<i>зачет</i>	-
<i>экзамен</i>	54
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>130</b>
В том числе:	
<i>Распределяются часы самостоятельной работы из учебного плана</i>	
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	32
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	32
<i>Подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра)</i>	33
<i>Подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации (по окончании семестра)</i>	33
<b>Всего (часы):</b>	<b>216</b>
<b>Всего (зачетные единицы):</b>	<b>6</b>

Нормы времени на выполнение студентами  
внеаудиторной самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы	Единица измерения	Норма времени, ак. ч
<b>1. Выполнение:</b>		
– курсового проекта	1 проект	45-50
<b>2. Решение отдельных задач</b>	1 задача	0,5
<b>3. Проработка</b>		
– учебников, учебных пособий и обязательной литературы (материал излагается в лекциях)	1 п. л.	3-4
– учебников, учебных пособий и обязательной литературы (материал не	1 п. л.	3-4

излагается на лекциях)		
– специальной методической литературы	1 п. л.	5-15
<b>4. Изучение первоисточников:</b>		
– с составлением плана	1 п. л.	1-2
– с составлением конспекта	1 п. л.	4-5
<b>5. Составление обзора литературы</b>	обзор, 1 п. л.	15-20
<b>6. Подготовка:</b>		
– к семинарским занятиям,	1 занятие	2-2,5
– к коллоквиуму	1 коллоквиум	5-7

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы в часах				
		Очная форма обучения				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
	<b>Название раздела</b>					
1	Современные методы диагностики материалов различного типа и назначения	3	3	-	-	43
2	Современные методы исследований материалов различного типа и назначения	4	4	-	-	43
3	Современные методы испытаний материалов различного типа и назначения	9	9	-	-	44
	<b>Итого за 1 семестр:</b>	16	16	-	-	130
	<b>Всего:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>130</b>

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся

## 6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
Название раздела		
1	Современные методы диагностики материалов различного типа и назначения	Статистические методы анализа качества продукции. Инструменты контроля качества. Инструменты управления качеством. Структура системы контроля качества в условиях производства. Общие методы контроля и диагностики. Современные виды технической диагностики, неразрушающего контроля.
2	Современные методы исследований материалов различного типа и назначения	Методы физико-механических исследований и определения, теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств материалов и изделий.
3	Современные методы испытаний изделий различного типа и назначения	Стандартные и нестандартные методы физико-механических испытаний и определения, теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств материалов и изделий.

### Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
Название раздела		
1	Современные методы диагностики материалов различного типа и назначения	Статистические методы анализа качества продукции. Инструменты контроля качества. Инструменты управления качеством. Структура системы контроля качества в условиях производства. Общие методы контроля и диагностики. Современные виды технической диагностики, неразрушающего контроля.
2	Современные методы исследований материалов различного типа и назначения	Методы физико-механических исследований и определения, теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств материалов и изделий.
3	Современные методы испытаний изделий различного типа и назначения	Стандартные и нестандартные методы физико-механических испытаний и определения, теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств материалов и изделий.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Введенский В.Ю., Лилеев А.С., Самарин Б.А. Физические методы исследования: Курс лекций. – М: МИСиС, 2001. – 132 с. - [Электронный ресурс] Режим доступа [http://www.nano-obr.ru/file.php/1/metod\\_material/misis/misis.14.pdf](http://www.nano-obr.ru/file.php/1/metod_material/misis/misis.14.pdf) – (Дата обращения:

14.04.2015).

2. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник / В. В. Клюев, Ф. Р. Соснин, А. В. Ковалев и др.; под ред. В. В. Клюева. – М.: Машиностроение, 2003. 656 с. - [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/969536/>– (Дата обращения: 14.04.2015).

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. 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
<b>Текущий контроль, 3 семестр</b>			
1	1. Современные методы диагностики материалов различного типа и назначения	<p>ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;</p> <p>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;</p> <p>УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические 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;</p> <p>УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования;</p>	Коллоквиум 1 (Кл.-1)
2	<p>2. Современные методы исследований материалов различного типа и назначения</p> <p>3. Современные методы испытаний материалов различного типа и назначения</p>	<p>ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии;</p> <p>ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества;</p> <p>ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую</p>	Коллоквиум 2 (Кл.-2)

		<p>для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;</p> <p>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;</p>	
<b>Промежуточный контроль</b>			
Экзамен		<p>ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии;</p> <p>ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества;</p> <p>ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;</p> <p>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;</p> <p>ПК-1 Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов;</p> <p>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;</p> <p>УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием</p>	<b>Экзаменационный билет</b>

		цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде; УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования;	
--	--	---	--

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**8.2.1. Экзамен по методам физико-математического моделирования явлений, материалов и процессов.**

а) типовые вопросы экзаменационного билета:

1. Современные виды технической диагностики, неразрушающего контроля материалов и изделий.
2. Компьютерный рентгеновский томограф. Примеры использования и возможности РСА, РФА и компьютерной томографии в исследовании материалов и покрытий различной природы.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

- владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук при теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и конструкций,
- понимание физической природы описываемых явлений,
- использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них.

в) описание шкалы 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 ; - самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок.
30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать знание основных методов исследований твердых тел;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
24-29	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
23 и меньше	<p>Студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **8.2.2. Коллоквиум 1.**

а) типовые вопросы (задания):

1. Общие методы контроля и диагностики материалов.

а) магнитный,

б) электрический,

2. Организационная структура службы контроля.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

- владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук при моделировании процессов в материалах,

- понимание физической природы описываемых явлений,

- применение математических моделей для описания и прогнозирования свойств материалов и процессов.

### **8.2.3. Коллоквиум 2.**

а) типовые вопросы (задания):

1. Компьютерный рентгеновский томограф. Примеры использования и возможности РСА, РФА и компьютерной томографии в исследовании материалов и покрытий различной природы.

2. Сканирующая зондовая микроскопия. Сканирующий туннельный микроскоп.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

- владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук при теоретическом и экспериментальном исследовании материалов,
- понимание физической природы описываемых явлений,

в) описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
с 46 до 60 баллов	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- владеть базовыми знаниями теоретических и прикладных наук при теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов ;</li> <li>- самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок.</li> </ul>
с 36 до 45 баллов	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных методов исследований твердых тел;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
с 26 до 35 баллов	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
до 25 баллов	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### ***8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (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 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

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

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	<b>Контрольная точка № 1</b>		
	Оценочное средство № 1.	18	30
	<b>Контрольная точка № 2</b>		
	Оценочное средство № 2.	17	30
Промежуточный	<b>Экзамен</b>		
	Оценочное средство		
	Билеты к экзамену по статистической физике	25	40
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		60	100

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

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.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***а) основная учебная литература:***

1. И.Н.Каневский, Е.Н.Сальникова. Неразрушающие методы контроля. Владивосток. Изд. ДВГТУ, 243 с., 2007 - [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.twirpx.com/file/31489/> – (Дата обращения: 14.04.2015).
2. Е.В.Сударикова. Неразрушающий контроль в производстве: учеб. пособие. Ч. 1-2; ГУАП. — СПб. 137 с. , 2007. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.twirpx.com/file/308529/>– (Дата обращения: 14.04.2015).
3. Б.Н. Арзамасов. Материаловедение. Часть 1,2 . М: Машиностроение», 1986 г. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.twirpx.com/file/15488/> – (Дата обращения: 14.04.2015).
4. И.Г. Гуртовник и др. Радиопрозрачные изделия из стеклопластиков. М:Наука, 368 с., 2004 г. - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://bookre.org/reader?file=1503257> – (Дата обращения: 14.04.2015).
5. А.П. Гаршин и др. Керамика для машиностроения. М: Научтехлитиздат. 384 с. 2003 г . - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.twirpx.com/file/271220/> – (Дата обращения: 14.04.2015).
6. С.И. Корякин, И.В. Пименов, В.К. Худяков. Способы обработки материалов. Учебное пособие. Калининград. 453 с. 1997 г. . - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.twirpx.com/file/971877/> – (Дата обращения: 14.04.2015).
7. Соболев Д.А. Введение в технику физического эксперимента. Учебное пособие. -М.: МГУ, 1993, - 175 с.- . - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://bookre.org/reader?file=1503257> – (Дата обращения: 14.04.2015).
8. Горелик С.С, Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. Учебное пособие для вузов. -М.: МИСИС, 1994, - 327 с.
9. Борисова О.М., Сальников В.Д. Химические, физико-химические и физические методы анализа. -М.: Химия,1991, - 267 с . - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://upload.studwork.org/order/12895/elektrotekh.doc> – (Дата обращения: 14.04.2015).
10. Лундин А.Г., Федин Э.И. ЯМР-спектроскопия. -М.: Наука, 1986, - 223 с. . - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://ufn.ru/ru/articles/2007/10/c/references.html> – (Дата обращения: 14.04.2015).
11. Материалы и покрытия в экстремальных условиях. Под редакцией С.В. Резника. В 3-х томах. Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2002 г. . - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://bookre.org/reader?file=1503257> – (Дата обращения: 14.04.2015).

**б) дополнительная учебная литература:**

1. С.И. Корякин, И.В. Пименов, В.К. Худяков. Способы обработки материалов. Учебное пособие. Калининград. 453 с. 1997 г. . - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.twirpx.com/file/54433/> – (Дата обращения: 14.04.2015).
2. . А.П. Гаршин и др. Керамика для машиностроения. М: Научтехлитиздат. 384 с. 2003 г . - [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.twirpx.com/file/271220/> – (Дата обращения: 14.04.2015).

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Интернет – сайт <http://www.iatehysics.narod.ru>
2. Электронная библиотека «Наука и техника» - <http://n-t.ru/>

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении современных методов диагностики и исследований материалов различного типа и назначения **необходимо обратить внимание** на понятия:

При изучении методов и методик исследования свойств материалов **обратить внимание на:**

- методы исследования механических, теплофизических, электрофизических свойств,

- методы исследования микроструктурных характеристик материалов.

При изучении методов диагностики материалов и конструкций **обратить внимание на:**

- виды технического контроля (диагностики) на предприятиях,

- современные виды технической диагностики, неразрушающего контроля материалов и изделий различного типа и назначения.

1) магнитный, 2) электрический, 3) вихретоковый, 4) радиоволновой, 5) тепловой, 6) оптический, 7) радиационный, 8) акустический, 9) проникающими веществами.

- выбор метода неразрушающего контроля для материалов различного типа и назначения, средства и устройства контроля качества продукции.

При изучении методов и методик испытаний различных конструкции авиа и ракетного назначения, **обратить внимание на:**

- основные подходы, применяемые при моделировании теплосилового воздействия,

- методики испытаний (оборудование, стенды), используемые для моделирования работы изделий авиа и ракетного назначения.

## **12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

-

## **13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для освоения дисциплины не требуются специализированные лаборатории и кабинеты с оборудованием, компьютерные классы, лекционные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием и т.п.

## **14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ**

### ***14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине***

- Планомерная организация последовательности различных видов аудиторных занятий (лекций, практических занятий и лабораторных работ) в сочетании с внеаудиторной работой студента.
- При изложении всех разделов (тем) указание на связь с учебным материалом других дисциплин учебного плана, а также практическими приложениями.
- Систематические индивидуальные консультации.
- Стимулирование использования в процессе обучения компьютерной техники и информационных технологий.

### ***14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся - темы, выносимые для самостоятельного изучения (вопросы для самоконтроля)***

1. Современные методы диагностики материалов различного типа и назначения [1-4].
2. Методы физико-механических исследований и определения, теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств материалов и изделий. [3,5-6].
3. Материалы авиа и ракетной техники (металлы, КМ, керамики, клеи, герметики), эксплуатационные характеристики. [5,10,11].

Контроль самостоятельной работы осуществляется в виде проверки письменных самостоятельных работ по указанным темам, а также при проведении семинарских занятий и рейтинговом контроле.