


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

 \_\_\_\_\_ /А.Я.Мельникова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Диагностика веществ и материалов»


Вариативная часть. Дисциплина по выбору

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
22.04.01 Материаловедение и технология материалов

Направленность (профиль) подготовки  
Конструирование и производство изделий из композиционных материалов

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель) <u>к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Хамидуллин А.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Дата приема 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: к.ф.-м.н., доцент Хамидуллин Айдар Раифович

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены ФОСы, список литературы, протокол № 12 от «21» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ У.Ш. Шаяхметов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	
	2. Знать особенности диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	
	3. Знать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	

	излучением		
Умения	1. Уметь использовать методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	
	2. Уметь использовать методы диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	
	3. Уметь использовать современные методы диагностики влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	
Владения	1. Владеть навыками	Способностью использовать методы	

<p>(навыки / опыт деятельности)</p>	<p>использования методов диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов</p>	<p>моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)</p>	
	<p>2. Владеть навыками использования методов диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования</p>	<p>Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)</p>	
	<p>3. Владеть навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)</p>	

Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)

Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)

Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)

## **2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Диагностика веществ и материалов» относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 сессии.

Цели изучения дисциплины: формирование у обучающихся знаний методов исследования и диагностики свойств композиционных материалов, а также умений и навыков использования физико-химических, механических и других методов исследования свойств керамических композиционных материалов.

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

«Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах», «Наноструктурированные керамические материалы», «Вяжущие и технологии получения материалов на их основе».

Дисциплина «Диагностика веществ и материалов» направлена на обучение магистров методам диагностики свойств, параметров композиционных материалов, а также существующим технологиям изготовления композиционных керамических безобжиговых материалов и изделий. Также дисциплина требует овладения достаточно широким кругозором научно-исследовательского оборудования, технологических процессов, химической активации связующих веществ в различных отраслях промышленного производства продукции, об их техническом и технологическом уровнях, овладели основами кинематических, прочностных, технологических расчетов.

Изучаемая дисциплина является основой дисциплин «Процессы технологии материалов», «Технология фосфатной керамики», «Технология строительной керамики».

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал**

### оценивания

Код и формулировка компетенции ПК-2 – способность использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов.

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Не знает методов диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Знает методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Не умеет использовать методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Умеет использовать методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов



Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования методов диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Не владеет навыками использования методов диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Владеет навыками использования методов диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов
-----------------------	--	---	--

Код и формулировка компетенции ПК-3 – способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания.

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Знать особенности диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные	Не знает особенностей диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Знает особенности диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования

	исследования		
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать методы диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Не умеет использовать методы диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Умеет использовать методы диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования методов диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Не владеет навыками использования методов диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Владеет навыками использования методов диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования

Код и формулировка компетенции ПК-4 – способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

	освоения компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать: Знать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Не знает современных методов диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Знает современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Не умеет использовать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Умеет использовать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Не владеет навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Владеет навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением

**Для зачета:**

Сдача всех заданий на оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	Коллоквиум, доклад с презентацией
	2. Знать особенности диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	Коллоквиум, доклад с презентацией
	3. Знать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	Коллоквиум, доклад с презентацией

	излучением		
2-й этап Умения	1. Уметь использовать методы диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	Доклад с презентацией
	2. Уметь использовать методы диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	Доклад с презентацией
	3. Уметь использовать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой,	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	Доклад с презентацией

	полями, энергетическими частицами и излучением		
3-й этап  Владеть навыками	1. Владеть навыками использования методов диагностики веществ и материалов, а также методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств композиционных материалов и эффективности технологических процессов	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	Доклад с презентацией
	2. Владеть навыками использования методов диагностики физико-химических процессов, протекающих в композиционных материалах, их модификациях, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования, проводить комплексные исследования	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	Доклад с презентацией
	3. Владеть навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и	Доклад с презентацией

	материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	излучением (ПК-4)	
--	---	-------------------	--

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

##### **Вопросы для коллоквиума:**

1. Фундаментальные основы диагностики веществ и материалов в материаловедении
2. Диагностика поверхностных свойств. Измерения твердости, шероховатости.
3. Измерения плотности, пористости, влагопоглощения.
4. Методы анализа атомного строения кристаллических и аморфных материалов.
5. Резонансные методы усталостных испытаний.
6. Методы и средства испытаний материалов на твердость, прочность, ползучесть, ударопрочность.
7. Силовая зондовая микроскопия
8. Оптическая микроскопия поверхности материалов
9. Сканирующая электронная микроскопия с системой энергодисперсионной спектроскопии
10. Рентгенофлуоресцентный метод элементного анализа
11. Инфракрасный спектральный метод
12. Масс-спектральный метод исследования состава материалов.
13. Диагностика возникновения скрытых дефектов методом ультразвукового сканирования.
14. Дифференциальная сканирующая калориметрия и выявление температур фазовых переходов материалов.
15. Дифференциальный термический анализ и выявление эксплуатационных характеристик материалов.
16. Дериватографический метод выявления температур фазовых переходов материалов.
17. Термогравиметрический метод выявления температур фазовых переходов материалов.
18. Оптическая дилатометрия и измерение коэффициента термического расширения материала

Описание методики оценивания:

##### **Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

#### **Вопросы для зачета:**

1. Фундаментальные основы диагностики веществ и материалов в материаловедении
2. Диагностика поверхностных свойств. Измерения твердости, шероховатости.
3. Измерения плотности, пористости, влагопоглощения.
4. Методы анализа атомного строения кристаллических и аморфных материалов.
5. Резонансные методы усталостных испытаний.
6. Методы и средства испытаний материалов на твердость, прочность, ползучесть, ударопрочность.
7. Силовая зондовая микроскопия
8. Оптическая микроскопия поверхности материалов
9. Сканирующая электронная микроскопия с системой энергодисперсионной спектроскопии
10. Рентгенофлуоресцентный метод элементного анализа
11. Инфракрасный спектральный метод
12. Масс-спектральный метод исследования состава материалов.
13. Диагностика возникновения скрытых дефектов методом ультразвукового сканирования.
14. Дифференциальная сканирующая калориметрия и выявление температур фазовых переходов материалов.
15. Дифференциальный термический анализ и выявление эксплуатационных характеристик материалов.
16. Дериwаtографический метод выявления температур фазовых переходов материалов.
17. Термогравиметрический метод выявления температур фазовых переходов материалов.
18. Оптическая дилатометрия и измерение коэффициента термического расширения материала

Описание методики оценивания:

#### **Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных



неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

#### **Примерные темы для докладов:**

1. Фундаментальные основы диагностики веществ и материалов в материаловедении
2. Диагностика поверхностных свойств. Измерения твердости, шероховатости.
3. Измерения плотности, пористости, влагопоглощения.
4. Методы анализа атомного строения кристаллических и аморфных материалов.
5. Резонансные методы усталостных испытаний.
6. Методы и средства испытаний материалов на твердость, прочность, ползучесть, ударопрочность.
7. Силовая зондовая микроскопия
8. Оптическая микроскопия поверхности материалов
9. Сканирующая электронная микроскопия с системой энергодисперсионной спектроскопии
10. Рентгенофлуоресцентный метод элементного анализа
11. Инфракрасный спектральный метод
12. Масс-спектральный метод исследования состава материалов.
13. Диагностика возникновения скрытых дефектов методом ультразвукового сканирования.
14. Дифференциальная сканирующая калориметрия и выявление температур фазовых переходов материалов.
15. Дифференциальный термический анализ и выявление эксплуатационных характеристик материалов.
16. Дериатографический метод выявления температур фазовых переходов материалов.
17. Термогравиметрический метод выявления температур фазовых переходов материалов.
18. Оптическая dilatометрия и измерение коэффициента термического расширения материала

Описание методики оценивания:

#### **Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент владеет подготовленным материалом, демонстрирует информацию в виде презентации, на дополнительные вопросы дает полные, последовательные, грамотные и логические ответы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент владеет подготовленным материалом, демонстрирует информацию в виде презентации, на дополнительные вопросы дает неполные ответы, затрудняется;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует неполное усвоение основного материала, демонстрирует информацию в виде презентации, при ответе на дополнительные вопросы допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала, презентация подготовлена на низком малоинформативном уровне, на дополнительные вопросы не отвечает, затрудняется.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Газенаур, Е.Г. Методы исследования материалов : учебное пособие / Е.Г. Газенаур, Л.В. Кузьмина, В.И. Крашенинин. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 336 с. - ISBN 978-5-8353-1578-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232447>
2. Пивоваров, С.С. Физические основы теории оптической и рентгеновской спектроскопии : учебное пособие / С.С. Пивоваров ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 164 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-288-05653-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458095>
3. Вознесенский, Э.Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие / Э.Ф. Вознесенский, Ф.С. Шарифуллин, И.Ш. Абдуллин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 184 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1545-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428294>

#### Дополнительная литература:

1. Касимов, Р.Г. Дефекты и повреждения строительных конструкций, методы и приборы для их количественной и качественной оценки : учебное пособие / Р.Г. Касимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2016. - 110 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1806-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru>

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3

<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 309(Химфак корпус, ул. ЗакиВалиди д. 32)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 309,319,416 (Химфак корпус, ул. ЗакиВалиди д. 32)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 309,319,416 (Химфак корпус, ул. ЗакиВалиди д. 32)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 309,319,416 (Химфак корпус, ул. ЗакиВалиди д. 32)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> (Главный корпус, ул.ЗакиВалиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p><b>Аудитория № 309</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 416</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, спектрометр инфракрасного, лазерный анализатор</p> <p><b>Аудитория № 416</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, хроматограф, атомноадсорбционный спектрометр.</p> <p><b>Читальный зал</b>(Главный корпус, ул.ЗакиВалиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b>(Главный корпус, ул.ЗакиВалиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b>(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5”/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNUGeneralPublicLicense</p>
--	--	--

МИНОБРНАУКИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Диагностика веществ и материалов» на б сессии  
(наименование дисциплины)  
заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,7
лекций	12
практических/ семинарских	20
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	71,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма(ы) контроля:

зачет б сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Фундаментальные основы диагностики веществ и материалов в материаловедении	1	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
2.	Диагностика поверхностных свойств. Измерения твердости, шероховатости. Измерения плотности, пористости, влагопоглощения.	1	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
3.	Методы анализа атомного строения кристаллических и аморфных материалов.	1	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
4.	Резонансные методы усталостных испытаний. Методы и средства испытаний материалов на твердость, прочность, ползучесть, ударопрочность.	1	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
5.	Силовая зондовая микроскопия. Оптическая микроскопия	1	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	поверхности материалов. Сканирующая электронная микроскопия с системой энергодисперсионной спектроскопии.							
6.	Рентгенофлуоресцентный метод элементного анализа. Инфракрасный спектральный метод. Масс-спектральный метод исследования состава материалов.	1	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
7.	Диагностика возникновения скрытых дефектов методом ультразвукового сканирования.	1	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
8.	Дифференциальная сканирующая калориметрия и выявление температур фазовых переходов материалов. Дифференциальный термический анализ и выявление эксплуатационных характеристик материалов.	1	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
9.	Дериватографический метод выявления температур фазовых переходов материалов.	2	2		7	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	Термогравиметрический метод выявления температур фазовых переходов материалов.							
10.	Оптическая дилатометрия и измерение коэффициента термического расширения материала	2	2		8,3	1, 2, 3	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
	<b>Всего часов:</b>	12	20		71,3			

