

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ИФиФМ
протокол от «24» мая 2022 г. № 10

Согласовано:
Председатель УМК факультета



/А.В. Баннова

Зав. кафедрой  /У.Ш. Шаяхметов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Диагностика веществ, материалов и методы исследования структуры и свойств поверхности»

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

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.) |
|---|--|

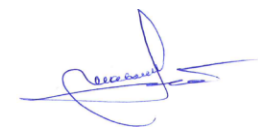
Дата приема 2022 г.

Уфа 2022 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 «24» мая 2022 г. № 10

Заведующий кафедрой



_____ / Шаяхметов У.Ш.

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 | Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (ПК-6) | |
| | 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 | Способен проводить аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами (ПК-5) | |
| | 3. Знать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и | Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (ПК-6) | |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| | 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 | Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (ПК-6) | |
| | 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 | Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (ПК-6) | |
| | 3. Уметь использовать современные методы диагностики влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (ПК-6) | |
| Владения | 1. Владеть навыками | Способен проводить аналитический | |

| | | | |
|------------------------------|--|---|--|
| (навыки / опыт деятельности) | 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 | контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами (ПК-5) | |
| | 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 | Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (ПК-6) | |
| | 3. Владеть навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | Способен проводить аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами (ПК-5) | |

Способен проводить аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами (ПК-5)
Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (ПК-6)

2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Диагностика веществ, материалов и методы исследования структуры и свойств поверхности» относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 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, материалов и методы исследования структуры и свойств поверхности» 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-5 Способен проводить аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

| Этап (уровень) освоения компетенции | 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 исследования | 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 |
| 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-6 Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | Не знает современных методов диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | Знает современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии 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 взаимодействии с окружающей средой, | Не умеет использовать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, | Умеет использовать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, |

| | | | |
|-----------------------|--|---|--|
| | окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | полями, энергетическими частицами и излучением | полями, энергетическими частицами и излучением |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | Не владеет навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | Владеет навыками использования современных методов диагностики влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением |

Для зачета и экзамена:

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 | ПК-6 Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов | Коллоквиум, доклад с презентацией |
| | 2. Знать особенности | ПК-5:Способен проводить | Коллоквиум, |

| | | | |
|----------------------------|---|---|--|
| | <p>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>аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами</p> | <p>доклад с презентацией</p> |
| | <p>3. Знать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p> | <p>ПК-6 Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов</p> | <p>Коллоквиум, доклад с презентацией</p> |
| <p>2-й этап Умения</p> | <p>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</p> | <p>ПК-6 Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов</p> | <p>Доклад с презентацией</p> |
| | <p>2. Уметь</p> | <p>ПК-6 Способен применять методы и</p> | <p>Доклад с</p> |

| | | | |
|------------------------------|--|---|-----------------------|
| | 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 | средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов | презентацией |
| | 3. Уметь использовать современные методы диагностики влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением | ПК-6 Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов | Доклад с презентацией |
| 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 | ПК-5:Способен проводить аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами | Доклад с презентацией |

| | | | |
|--|--|---|-----------------------|
| | процессов | | |
| | 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 | ПК-6 Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов | Доклад с презентацией |
| | 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 | ПК-5:Способен проводить аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами | Доклад с презентацией |

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 спектрометрии
10. Рентгенофлуоресцентный метод элементного анализа
11. Инфракрасный спектральный метод
12. Масс-спектральный методы 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. Дериwатографический 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. 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.

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 методы 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 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>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 309(Химфак корпус, ул. ЗакиВалиди д. 32)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 309,319,416 (Химфак корпус, ул. ЗакиВалиди д. 32)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 309,319,416 (Химфак корпус, ул. ЗакиВалиди д. 32)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 309,319,416 (Химфак</p> | <p>Аудитория № 309 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 416 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, пектрометр инфракрасного, лазерный анализатор</p> <p>Аудитория № 416 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, хроматограф, атомноадсорбционный спектрометр.</p> <p>Читальный зал(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>Библиотека(Главный корпус, ул.ЗакиВалиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека(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> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>корпус, ул. ЗакиВалиди д. 32) 5. помещения для самостоятельной работы: (Главный корпус, ул. ЗакиВалиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p> | | |
|---|--|--|

МИНОБРНАУКИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Диагностика веществ, материалов и методы исследования структуры и свойств поверхности» на 6 сессии
(наименование дисциплины)
заочная
форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 3 / 108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 75,9 |
| лекций | 28 |
| практических/ семинарских | 28 |
| лабораторных | 16 |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 3,9 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 14,1 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | 18 |

Форма(ы) контроля:

зачет 3 сессия
экзамен 4 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 спектрометрии. | | | | | | | |
| 6. | Рентгенофлуоресцентный метод элементного анализа. Инфракрасный спектральный метод. Масс-спектральный методы 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 |
| | Всего часов: | 28 | 28 | 16 | 14,1 | | | |

