МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение

Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.

"__" _____ 20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методы исследования, контроля и испытания материалов Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов
Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Панов А.Г.
Рецензент(ы): Юрасов С.Ю.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Шафигуллин Л. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

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

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

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Панов А.Г. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), AlGPanov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-13	способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-3	готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации
ПК-8	готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами
ПК-9	готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

Обсуждать:

- физические явления, лежащие в основе методов исследования, контроля и испытания материалов, классификацию методов по этим явлениям;
- принципы работы и конструкции типовых устройств и приборов, используемых в исследованиях, контроле и испытаниях материалов;
- практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и процессов в них на различных стадиях получения, обработки, переработки и эксплуатации;
- методы и методики прямых и косвенных измерений и обработки результатов;
- возможности использования полученных результатов исследований в практических целях для разработки новых материалов, явлений и процессов в них, оценки и прогнозирования их технологических и эксплуатационных свойств.

Применять в исследовательской и производственной практике:

- практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры, свойств и процессов в материалах на различных стадиях их получения, переработки и эксплуатации;
- методы прямых и косвенных измерений и обработки результатов;
- возможности использования полученных результатов исследований в практических целях для разработки новых материалов и процессов в них, оценки и прогнозирования их технологических и эксплуатационных свойств.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии новых материалов)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы) на 396 часа(ов).

Контактная работа - 114 часа(ов), в том числе лекции - 42 часа(ов), практические занятия - 30 часа(ов), лабораторные работы - 42 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 210 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Взаимосвязь природных явлений и методов исследования. Иерархия и классификация методов исследования, контроля и испытания материалов.	7	2	0	0	8
2.	Тема 2. Методы получения и обработки экспериментальных данных	7	6	0	6	48
3.	Тема 3. Методы исследования состава материалов	7	10	0	0	36
4.	Тема 4. Методы исследования строения материалов	7	0	12	12	24
5.	Тема 5. Методы исследования специальных свойств материалов	7	0	6	0	10
6.	Тема 6. Методы получения и обработки экспериментальных данных	8	2	0	0	6
7.	Тема 7. Методы исследования состава материалов	8	0	0	8	8
8.	Тема 8. Методы исследования строения материалов	8	8	12	4	34
9.	Тема 9. Методы исследования физических свойств материалов	8	4	0	8	12
10.	Тема 10. Методы исследования химических свойств материалов	8	4	0	0	12
11.	Тема 11. Методы исследования специальных свойств материалов	8	6	0	4	12
	Итого		42	30	42	210

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину. Взаимосвязь природных явлений и методов исследования. Иерархия и классификация методов исследования, контроля и испытания материалов.

Основные определения и термины, цели и задачи дисциплины, схема построения и содержание основных разделов лекций и лабораторного практикума, виды и формы самостоятельной работы, тематика и содержание курсовой работы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Взаимосвязь природных явлений и методов исследования, контроля и испытания материалов.

Иерархия методов исследования, контроля и испытания материалов по объективности определения их эксплуатационных свойств.

Классификация методов исследования, контроля и испытания материалов по явлениям и процессам, лежащим в их основе.

Тема 2. Методы получения и обработки экспериментальных данных

Основные статистические характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величины.

Оценка соответствия наблюдаемых данных нормальному закону распределения (проверка гипотез).

Отбрасывание резко выделяющихся наблюдений.

Корреляционный и регрессионный анализ.

Определение доверительного интервала для среднего значения случайной величины.

Тема 3. Методы исследования состава материалов

Масс-спектрометрия. Разрушение вещества под действием потока электронов, основные процессы, принцип разделения продуктов распада. Масс-спектрометры с отклонением под действием магнитного поля, время-пролетные масс-спектрометры, масс-спектры. Применение метода.

Хроматография. Основные понятия и определения хроматографии: время удерживания, объем удерживания, селективность колонки, разделительный фактор колонки, хроматограммы, количественный хроматографический анализ, методы внутреннего и внешнего стандарта. Газовая, обращенная газовая, жидкостная и газо-жидкостная хроматография. Примеры использования и возможности методов хроматографии в

исследовании материалов и покрытий различной природы.

Шкала электромагнитных волн и спектр ЭМИ. Теоретические основы и принципы методов абсорбционной спектроскопии ЭМИ, их классификация.

Ультрафиолетовая (УФ) спектроскопия. Теоретические основы метода и связь УФ-спектров со строением вещества. Принципиальная схема и конструкция спектрофотометров, способы подготовки образцов, проведение

экспериментов и анализ результатов. Примеры использования и возможности УФ-спектроскопии в исследовании материалов и покрытий различной природы.

Инфракрасная (ИК) спектроскопия. Теоретические основы метода и связь ИК-спектров со строением вещества. Принципиальная схема конструкции ИК-спектрофотометров. Способы подготовки образцов и проведение эксперимента, обработка и анализ результатов. Примеры использования и возможности ИК-спектроскопии в

исследовании материалов и покрытий различной природы.

Спектроскопия комбинационного рассеяния (КР). Теоретические основы происхождения линий в спектрах КР. Сопоставление методов КР и ИК спектроскопии. Схема спектрометра комбинационного рассеяния и его устройство, подготовка образцов и проведение экспериментов. Области применения КР-спектроскопии.

Лазерная спектроскопия. Особенности и возможности лазерной спектроскопии в повышении информативности ИК- и КР- методов.

Спектроскопия рентгеновского излучения (РИ). Характеристические рентгеновские спектры, закон Мозли.

Принцип рентгеноспектрального анализа и схема рентгеновского спектрометра, датчики рентгеновского излучения, способы подготовки образцов. Электроннозондовый рентгеноспектральный микроанализ.

Радиоспектроскопия. Теоретические основы и классификация методов.

Электронная спектроскопия для химического анализа (ЭСХА).

Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС) и Оже-спектроскопия, теоретические основы методов, аппаратурное обеспечение, образцы, методы

получения и обработки спектров, возможности применения.

Тема 4. Методы исследования строения материалов

Оптическая (световая) микроскопия.

Методы обработки изображений, основы стереометрической металлографии. Принципиальная схема микроскопа.

Микроскопия в проходящем и отраженном свете, темнопольная микроскопия. Способы подготовки образцов.

Техника и оборудование для отбора и подготовки образцов. Варианты использования оптической микроскопии для исследования материалов.

Тема 5. Методы исследования специальных свойств материалов

Метод крутильных колебаний в варианте Швидковского исследования вязкостных и упругих свойств, проявляемых при переработке (реологические свойства), процессов структурообразования расплавов при нагреве и охлаждении.

Методы измерения температуры, дифференциальный анализ структурночувствительных свойств, дифференциальный термический анализ (ДТА), технологические пробы.

Тема 6. Методы получения и обработки экспериментальных данных

Основные статистические характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величины.

Оценка соответствия наблюдаемых данных нормальному закону распределения (проверка гипотез).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Отбрасывание резко выделяющихся наблюдений. Определение доверительного интервала для среднего значения случайной величины. Оценка гарантированного уровня. Оценка вероятности попадания в установленные пределы.

Тема 7. Методы исследования состава материалов

Хроматография. Основные понятия и определения хроматографии: время удерживания, объем удерживания, селективность колонки, разделительный фактор колонки, хроматограммы, количественный хроматографический анализ, методы внутреннего и внешнего стандарта. Газовая, обращенная газовая, жидкостная и газо-жидкостная хроматография. Примеры использования и возможности методов хроматографии в

исследовании материалов.

Ультрафиолетовая (УФ) спектроскопия. Принципиальная схема и конструкция спектрофотометров, способы подготовки образцов, проведение

экспериментов и анализ результатов. Примеры использования и возможности УФ-спектроскопии в исследовании материалов и покрытий различной природы.

Инфракрасная (ИК) спектроскопия. Принципиальная схема конструкции ИК-спектрофотометров. Способы подготовки образцов и проведение эксперимента, обработка и анализ результатов. Примеры использования и возможности ИК-спектроскопии в

исследовании материалов.

Спектроскопия рентгеновского излучения (РИ). Принцип рентгеноспектрального анализа и схема рентгеновского спектрометра, датчики рентгеновского излучения, способы подготовки образцов.

Тема 8. Методы исследования строения материалов

Иерархия структуры материалов. Взаимосвязь составов, структуры и свойств материалов.

Оптическая (световая) микроскопия.

Физические основы оптической микроскопии, длина волны света и разрешающая способность метода. Методы обработки изображений, основы стереометрической металлографии.

Рентгеноструктурный (РС) и рентгенофазовый (РФ) анализ. Дифракция рентгеновских лучей, условия Вульфа-Брегга, радиальная функция распределения. Принцип устройства и конструкция рентгеновского дифрактометра, образцы, проведение экспериментов, расшифровка рентгенограмм. Компьютерный рентгеновский томограф. Примеры использования и возможности РСА, РФА и компьютерной томографии в исследовании материалов различной природы. Пример исследования фазового состава литого

Fe-Ni-Mg КМ. Электронная микроскопия. Физические основы электронной микроскопии, волны Де Бройля, способы получения электронных пучков и основы электронной оптики, взаимодействие электронов с веществом. Принципы просвечивающей (трансмиссионной) и растровой (сканирующей) электронной микроскопии, зависимость разрешающей способности метода от длины волны электрона.

Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ), принципиальная схема и устройство электронного микроскопа. Методы подготовки образцов, тонкие пленки и срезы, метод реплик, оттенение и контрастирование. Примеры использования и возможности ПЭМ в исследовании материалов различной природы.

Растровая электронная микроскопия (РЭМ), принципиальная схема и устройство электронного микроскопа, подготовка образцов. Примеры использования и возможности РЭМ в исследовании материалов различной природы.

Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ), принципиальная схема и устройство туннельного микроскопа. Примеры использования и возможности СТМ в исследовании материалов.

Атомно-силовая микроскопия, принципиальная схема и устройство АСМ. Примеры использования и возможности АСМ в исследовании материалов различной природы.

Методы ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Магнитный резонанс как явление, лежащее в основе различных

радиоспектроскопических методов, классификация методов. ЯМР томография.

Спектроскопия ЯМР. Связь спектров ЯМР со структурой вещества. Условия проведения эксперимента,

подготовка образцов. Области применения методов. Метод ЯМР-релаксации. Характерные примеры

использования ЯМР-релаксации для получения информации о молекулярной подвижности, состоянии и

структуре материала и фазовых переходах. Импульсные методики и их возможности при использовании

ЯМР-релаксометров и ЯМР-анализаторов в контроле изделий, препаратов, в условиях кристаллизации, плавлении и др. превращениях.

Термический анализ. Классификация термических методов анализа. Термо-гравиметрия и дифференциальный термический анализ, схема и устройство приборов, применение метода для исследования материалов.

Дифференциальная сканирующая калориметрия, схема прибора, применение метода.

Радиационные неразрушающие методы дефектоскопии, контроля состава и структуры. Радиографические, рентгенографические, гаммаграфические, люминесцентные методы дефектоскопии.

Акустические, ультрозвуковые методы дефектоскопии и контроля структуры. Эхометод. Методы прохождения и комбинированные методы. Методы колебаний. Акустико-эмиссионный метод. Электромагнитно-акустический метод.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Капиллярные методы дефектоскопии.

Вихретоковые (электромагнитные), магнитные методы дефектоскопии. Магнитопорошковый, магнитографический, магнитоферрозондовый, индукци-онный методы.

Установки и приборы для испытаний, получаемые результаты, методы их обработки и использования.

Тема 9. Методы исследования физических свойств материалов

Статические испытания материалов и покрытий. Испытания на растяжение, на сжатие, на изгиб, на кручение; определение твёрдости. Машины и образцы для испытаний, диаграммы деформации. Стандартизованные методики испытаний, требования к точности оборудования, параметрам образцов, метрологические характеристики методик испытаний. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей в соответствии с ГОСТ 25.601-80, 25.602-80, 25.604-82.

Динамические испытания. Высокоскоростные машины и копры для динамических (ударных) испытаний.

Испытания падающим грузом и взрывом. Испытания образцов с надрезом, образцов с трещиной. Влияние скорости нагружения на механические свойства.

Электрические свойства. Термоэлектрические эффекты. Гальваномагнитные эффекты. Термомагнитные электрические эффекты. Методы измерения электрических свойств: метод амперметра и вольтметра; мостовые методы; потенциометрический (компенсационный) метод; методы измерения электрических свойств в переменных электрических полях. Методы измерения термо электродвижущей силы (э.д.с.). Измерение э.д.с. Холла. Метод измерения эффекта Нернста-Эттингсхаузена. Примеры применения методов измерения электрических свойств при материаловедческих исследованиях.

Оптические свойства. Отражение, преломление, дисперсия и поглощение света. Люминесценция. Оптическая плотность. Оптические системы, включающие линзы, зеркала, призмы оптические, дифракционные решётки.

Методы рефрактометрии. Оптическая активность. Сенситометрия, денситометрия.

Магнитные свойства. Классификация магнетиков. Диамагнетизм, парамагнетизм, магнитоупорядоченное состояние. Методы измерения напряжёности магнитного поля: баллистический метод; метод использования эффекта Холла; метод использования явления ЯМР; электродинамический метод; метод потенциалометров; метод феррозондов. Измерение диа- и парамагнитной восприимчивости: метод Фарадея-Сексмита; метод маятниковых весов; метод крутильных весов; частотные методы восприимчивости. Измерение ферромагнитных свойств: баллистический метод, вибрационный магнитометр, метод измери-тельного генератора, метод вталкивания (выдёргивания) образца в магнитное поле. Применение методов измерения магнитных свойств при изучении диаграмм фазового равновесия.

Тема 10. Методы исследования химических свойств материалов

Коррозия, методы определения коррозионной стойкости. Классификация методов, основные определяемые характеристики коррозии металлических материалов.

Качественные показатели коррозии металла: микроисследования, наблюдения за внешним видом исследуемых образцов образцов (фотографирование, описание, зарисовка, внимательное наблюдение за поведением коррозионного раствора и

т.п.), использование индикаторов.

Тема 11. Методы исследования специальных свойств материалов

Методы исследования вязкостных и упругих свойств, проявляемых при переработке (реологические свойства), процессов структурообразования при нагреве и охлаждении.

Методы измерения температуры, дифференциальный анализ структурночувствительных свойств, дифференциальный термический анализ (ДТА), технологические пробы. Методы физического и математического моделирования процессов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 7			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ПК-8	1. Введение в дисциплину. Взаимосвязь природных явлений и методов исследования. Иерархия и классификация методов исследования, контроля и испытания материалов. 2. Методы получения и обработки экспериментальных данных 3. Методы исследования состава материалов 4. Методы исследования строения материалов
2	Лабораторные работы	ПК-13 , ПК-9 , ПК-3	2. Методы получения и обработки экспериментальных данных 4. Методы исследования строения материалов
3	Контрольная работа	ПК-5	5. Методы исследования специальных свойств материалов
	Экзамен	ПК-13, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-9	
Семестр 8			
	Текущий контроль		
1	Курсовая работа по дисциплине	ПК-13 , ПК-9 , ПК-8 , ПК-5 , ПК-3	6. Методы получения и обработки экспериментальных данных 8. Методы исследования строения материалов
2	Тестирование	ПК-5 , ПК-3	6. Методы получения и обработки экспериментальных данных 8. Методы исследования строения материалов 9. Методы исследования физических свойств материалов 10. Методы исследования химических свойств материалов 11. Методы исследования специальных свойств материалов
3	Устный опрос	ПК-13	6. Методы получения и обработки экспериментальных данных
	Экзамен	ПК-13, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-9	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 7					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 8					
Текущий контроль					

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Использованы надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Использованные источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Использованные источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 7

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4

Взаимосвязь явлений и методов исследования

1. Методы исследования делятся на:

А экспериментальные и теоретические.

Б физические, метафизические, аналоговые.

В химические, физические, физико-химические

2. Исследование - процесс получения новых знаний, характеризующийся:

А объективностью. Б субъективностью. В воспроизводимостью. Г доказательностью. Д непосредственностью.

3. Физическими называются инструментальные методы исследования, в которых применяется энергетическое воздействие

А без дополнительных веществ в системе. Б с дополнительным веществом в системе, с которым реагирует объект. В А и Б.

4. Физико-химическими называются инструментальные методы исследования, в которых применяется энергетическое воздействие на исследуемый объект:

А без дополнительных веществ в системе. Б с дополнительным веществом в системе, с которым реагирует объект. В А и Б.

5. Методика испытания характеризуется:

А объективностью. В субъективностью. В детерминированностью (определённостью). Г стохастичностью (вероятностностью)

6. Методика испытания включает:

А требования к персоналу. Б требования к образцам. В требования к испытательному оборудованию. Г алгоритм операций. Д метрологические нормы точности. Е требования к лабораторным помещениям.

Методы получения и обработки экспериментальных данных

1. Основные статистические характеристики случайной величины:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

А дисперсия. Б дифракция. В инверсия. Г среднее арифметическое. Д критерий Фишера.
2. Величина вероятности нахождения истинного значения внутри доверительного интервала называется:
А дисперсией. Б средним арифметическим. В критерием Фишера. Г доверительной вероятностью. Д экспериментальной вероятностью.
3. Зависимость между двумя или более случайными величинами называется:
А уравнение корреляции. Б уравнение регрессии. В уравнение случайности. Г неравенство регрессии. Д доверительное уравнение.
4. Степень зависимости двух случайных величин характеризуется:
А коэффициентом регрессии. Б коэффициентом корреляции. В коэффициентом случайности. Г коэффициентом доверия.
5. Дисперсия является центральным моментом:
А первого порядка. Б второго порядка. В третьего порядка. Г четвёртого порядка.
6. Симметрия кривой плотности распределения вероятности случайной величины характеризуется центральным моментом:
А первого порядка. Б второго порядка. В третьего порядка. Г четвёртого порядка.
7. Островершинность кривой плотности распределения вероятности случайной величины характеризуется центральным моментом:
А первого порядка. Б второго порядка. В третьего порядка. Г четвёртого порядка.
Методы исследования состава материалов
1. Количественный анализ:
А совокупность экспериментальных методов, позволяющих определять в образце анализируемого материала количественное содержание (концентрацию) отдельных составных частей или примесей, выраженное в виде границ доверительного интервала или числа с указанием стандартного отклонения.
Б используется для исследования состава руд, минералов, почвы, металлов, сплавов и т.д.
В устанавливает соответствие составов требованиям нормативной документации на материалы.
Г служит для установления качественного состава материала.
2. Аналитический сигнал:
А сигнал химика-аналитика об окончании проведения анализа.
Б масса весовой формы в гравиметрическом анализе.
В среднее значение результатов измерения физической величины в заключительной стадии анализа, функционально связанное с содержанием определяемого компонента.
Г светопоглощение в фотометрическом анализе.
3. Получение нескольких результатов единичных определений для одинаковой пробы практически в одинаковых условиях при фиксированной градуировочной характеристике - это:
А селективное определение.
Б единичное определение.
В параллельное определение.
Г динамический анализ.
Е экспресс-анализ.
4. Методы количественного определения функциональных групп в органических соединениях:
А элементный анализ.
Б многоэлементный анализ.
В функциональный анализ.
Г молекулярный анализ.
Д компонентный анализ.
5. Методы разделения и концентрирования:
1 Осаждение, электроосаждение, соосаждение.
2 Экстракция, адсорбция, эксорбция.
3 Зонная плавка.
4 Электромиграционные.
А 1,2,4. Б 1,3,4. В 2,3,4. Г 1,2,3,4. Д 1,2.
6. Спектральные методы:
1. Эмиссионные методы: атомно-эмиссионный (оптический эмиссионный), рентгеновская спектроскопия, электронная спектроскопия для химического анализа, рентгеноабсорбционный.
2. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия: флуориметрия, атомно-флуоресцентная спектрометрия, рентгено-флуоресцентный.
3. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия: радиолюминесцентный, катодно-люминесцентный, термолюминесцентный.
4. Молекулярная спектроскопия: инфракрасная спектроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния света, масс-спектроскопия, ядерный магнитный резонанс - спектроскопия, рефрактометрия, поляриметрия.
А 1,4. Б 1,2,3. В 2,3,4. Г 1,3. Д 1,2,3,4.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

7. Термические методы:
1. Дифференциальный термический анализ.
2. Термоэлектрометрия.
3. Метод кривых кристаллизации.
4. Исследование критических температур растворения.
5. Термогазоволюметрия.
6. Криометрия.
7. Салометрия.
А 1,2,3,4,5,6,7. Б 1,2,3. В 1,2,3,4,5. Г 1,3. Д 1,2,3,4,5,6.
8. Денсиметрические методы:
А. Поплавковый метод.
Б. Криометрия.
В. Салометрия.
9. Химические методы анализа:
А Гравиметрические.
Б Титриметрические методы с визульной индикацией точки стехиометричности.
В Спектральные.
Г Титриметрические методы с физико-химической индикацией точки стехиометричности.
10. Физико-химические методы анализа:
А Полярографические.
Б Титриметрические методы с визульной индикацией точки стехиометричности.
В Спектральные.
Г Титриметрические методы с физико-химической индикацией точки стехиометричности.
Д Оптические.
Е Хронометрические.
Ж Метод меченых атомов.

2. Лабораторные работы

Темы 2, 4
Лабораторная работа "Исследование статистических характеристик случайной величины результатов измерений" предназначена для отработки студентами (слушателями) техники статистической обработки результатов измерений случайных величин, являющейся неотъемлемой частью всех исследований, испытаний, измерений. Она также предназначена для развития практических навыков работы студентов (слушателей) с прикладными программами на персональных компьютерах и навыков их работы на приборах испытания физико-механических свойств.
Работы выполняются в условиях измерительной лаборатории кафедры ?Материалы, технологии и качество?. К проведению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда и технике безопасности, а также обучение безопасным методам труда на соответствующем оборудовании, используемом при выполнении работ.
1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ
Цели лабораторной работы:
- отработать технику статистической обработки результатов измерений случайных величин,
- развить практические навыки работы с прикладными программами на персональных компьютерах (Microsoft Office Excel),
- развить практические навыки работы на приборе Бринелля испытания физико-механических свойств (твёрдости) материалов.
2. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ
В работе используются прибор Бринелля испытания физико-механических свойств (твёрдости) материалов, образцы макронеоднородных литых композитных матери-алов, персональные компьютеры с пакетом прикладных программ Microsoft Office Excel.
3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ
Лабораторная работа включает следующие этапы:
1) Теоретико-методологический анализ исследуемой области.
2) Получение и исследование отпечатков индентора на приборе Бринелля измерения твёрдости.
3) Статистическая обработка экспериментальных данных.
4) Подготовка отчета по лабораторной работе.
5) Защита лабораторной работы.
Лабораторная работа 2. ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ СПЛАВОВ
Лабораторная работа "Фазовый анализ сплавов" предназначены для закрепления лекционного материала по фазовому строению материалов и приобретения навыков чтения фазовых диаграмм сплавов. Она также предназначена для развития практических навыков работы с прикладными программами на персональных компьютерах.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Работы выполняются в условиях измерительной лаборатории кафедры ?Композитные материалы и технологии?.
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ
1. Сплав Ag-Al с содержанием 1%, 8%, 60% Al.
2. Сплав Ag-Al с содержанием 3%, 28%, 90% Al.
3. Сплав Ag-Au с содержанием 10%, 50%, 90% Au.
4. Сплав Ag-Ba с содержанием 20%, 26%, 65% Ba.
5. Сплав Ag-Be с содержанием 5%, 50%, 90% Be.
6. Сплав Ag-Ca с содержанием 1%, 10%, 30% Ca.
7. Сплав Ag-Cd с содержанием 5%, 55%, 80% Cd.
8. Сплав Ag-Ce с содержанием 1%, 30%, 50% Ce.
9. Сплав Ag-Al с содержанием 1%, 8%, 90% Al.
10. Сплав Ag-O с содержанием 0,1%, 1% O.
11. Сплав Ag-Mg с содержанием 2%, 20%, 60% Mg.
12. Сплав Ag-Mn с содержанием 5%, 20%, 60% Mn.
13. Сплав Al-Ni с содержанием 20%, 70%, 85% Ni.
14. Сплав Al-Pt с содержанием 20%, 85%, 95% Pt.
15. Сплав Al-Si с содержанием 1%, 12,5%, 30% Si.
16. Сплав Be-Mo с содержанием 1%, 3%, 30 Mo.
17. Сплав Ce-Ga с содержанием 10%, 20%, 50% Ga.
18. Сплав Ce-Mg с содержанием 40%, 70%, 90% Mg.
19. Сплав Ce-Ni с содержанием 5%, 20%, 60% Ni.
20. Сплав Ce-Si с содержанием 2%, 15%, 60% Si.

3. Контрольная работа

Тема 5
Варианты тем:
1. Методы исследования специальных свойств машиностроительных материалов.
2. Методы исследования специальных свойств строительных материалов.
3. Методы исследования специальных свойств конструкционных материалов.
4. Методы исследования специальных свойств пищевых материалов.
5. Методы контроля специальных свойств машиностроительных материалов.
6. Методы контроля специальных свойств строительных материалов.
7. Методы контроля специальных свойств конструкционных материалов.
8. Методы контроля специальных свойств пищевых материалов.
9. Методы испытаний специальных свойств машиностроительных материалов.
10. Методы испытаний специальных свойств строительных материалов.
11. Методы испытаний специальных свойств конструкционных материалов.
12. Методы испытаний специальных свойств пищевых материалов.

Экзамен

Вопросы к экзамену:
1. Классификация методов исследования по типу воздействия на объект исследования
2. Иерархия методов исследования материалов.
3. Метод исследования и методика контроля свойства материала
4. Основные термины и определения КХА.
5. Основные статистические характеристики случайной величины
6. Оценка соответствия наблюдаемых данных нормальному закону распределения (проверка гипотез)
7. Определение доверительного интервала для среднего значения случайной величины
величин
9. Проверка минимального и максимального результатов измерений на принадлежность к генеральной выборке.
10. Классификация методов КХА.
11. Термический анализ. Классификация термических методов анализа
12. Масс-спектрометрия. Масс-спектры. Основные виды масс-спектрометров
13. Хроматография. Основные понятия и определения хроматографии
14. Шкала электромагнитных волн и спектр ЭМИ. Теоретические основы и принципы методов абсорбционной спектроскопии ЭМИ, их классификация
15. Ультрафиолетовая (УФ) спектроскопия. Теоретические основы метода и связь УФ-спектров со строением вещества
16. Инфракрасная (ИК) спектроскопия. Теоретические основы метода и связь ИК-спектров со строением вещества
17. Спектроскопия комбинационного рассеяния (КР). Теоретические основы происхождения линий в спектрах КР. Сопоставление методов КР и ИК спектроскопии

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

18. Спектроскопия рентгеновского излучения (РИ). Характеристические рентгеновские спектры, закон Мозли. Принцип рентгеноспектрального анализа
19. Влияние методики подготовки пробы на результаты КХА содержания магния в сплаве ФСМг рентгено-флуоресцентным методом
20. Электроннозондовый рентгеноспектральный микроанализ

Семестр 8

Текущий контроль

1. Курсовая работа по дисциплине

Темы 6, 8

Определение геометрических параметров графитовых включений в микроструктуре серых чугунов методом автоматического анализа изображений ImageExpertPro 3.

Курсовое проектирование по дисциплине ?Методы исследований материалов и процессов? является промежуточным общепрофессиональным этапом в общем цикле подготовки студентов. При выполнении курсового проекта студент должен самостоятельно решить несколько методических и инженерных задач.

Основные цели курсового проектирования:

 закрепление студентами знаний и умений выбирать, разрабатывать и применять инструментальные методы и методики выполнения исследований и измерений количественных характеристик качества материалов изделий и покрытий;

 развитие навыков студентов использования компьютерных методов работы и исследований;

 проверка знаний и умений студентов, приобретённых при прослушивании лекций и выполнении лабораторных работ по курсу дисциплины.

Для достижения целей курсового проектирования студент должен решить следующие задачи:

 определить актуальность выбранной темы, её ценность и значение для исследования и оценки качества материалов и процессов;

 углублённо изучить метод цифровой (сканирующей) микроскопии;

 познакомиться с информацией по микроструктуре графита в высокопрочных графитизированных чугунах, о методах контроля микроструктуры и о влиянии микроструктуры графита на свойства высокопрочных чугунов;

 изучить методики подготовки и обработки изображений микроструктуры и подсчёта количественных единичных и статистических характеристик элементов микроструктуры с помощью автоматического анализатора изображения ImageExpert Pro 3 (ААИ);

 подготовить для расчётов серию цифровых модельных изображений включений графита, для чего выполнить подготовку и обработку заданного изображения микроструктуры высокопрочного чугуна с помощью ААИ;

 произвести расчёты заданных статистических характеристик включений графита с помощью ААИ;

 произвести статистическую оценку заданных зависимостей характеристик графитовых включений;

 оформить курсовой проект в соответствии с нормативными требованиями, предъявляемыми к текстовым учебным документам.

Порядок выполнения курсового проекта включает следующие этапы:

1. Выбор темы курсового проекта;
2. Составление плана проекта;
3. Подбор и изучение литературы по исследуемому вопросу;
4. Подготовка и оформление курсового проекта;
5. Защита курсового проекта.

Варианты тем:

1. Исследование зависимости среднего значения, дисперсии и ширины доверительного интервала для доверительной вероятности 95% случайной величины Площади графитовых включений от площади изображения;
2. Исследование зависимости среднего значения, дисперсии и ширины доверительного интервала для доверительной вероятности 95% случайной величины Площади графитовых включений от минимального размера (площади) учитываемого графитового включения;
3. Исследование зависимости среднего значения, дисперсии и ширины доверительного интервала для доверительной вероятности 95% случайной величины Кзап.региона от площади графитовых включений.
4. Исследование зависимости среднего значения, дисперсии и ширины доверительного интервала для доверительной вероятности 95% случайной величины Вытянутости от площади графитовых включений.
5. Исследование зависимости среднего значения, дисперсии и ширины доверительного интервала для доверительной вероятности 95% случайной величины Параметра формы графитовых включений от минимального размера (площади) учитываемого графитового включения.

2. Тестирование

Темы 6, 8, 9, 10, 11

1. Иерархия структуры материалов:

А макроструктура микроструктура субструктура мезоструктура атомная структура.

Б макроструктура субструктура микроструктура мезоструктура атомная структура.

В макроструктура микроструктура субструктура атомная структура.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Г макроструктура субструктура микроструктура атомная структура.
2. Средства изучения макроструктуры:
А невооружённый глаз.
Б оптический микроскоп.
В электронный микроскоп.
Г атомно-силовой микроскоп.
Д туннельный микроскоп.
Е Рентгеновское излучение, ускорители.
3. Средства изучения микроструктуры:
А невооружённый глаз.
Б оптический микроскоп.
В электронный микроскоп.
Г атомно-силовой микроскоп.
Д туннельный микроскоп.
Е Рентгеновское излучение, ускорители.
4. Средства изучения субструктуры:
А невооружённый глаз.
Б оптический микроскоп.
В электронный микроскоп.
Г атомно-силовой микроскоп.
Д туннельный микроскоп.
Е Рентгеновское излучение, ускорители.
5. Средства изучения мезоструктуры:
А невооружённый глаз.
Б оптический микроскоп.
В электронный микроскоп.
Г атомно-силовой микроскоп.
Д туннельный микроскоп.
Е Рентгеновское излучение, ускорители.
6. Средства изучения атомной структуры:
А невооружённый глаз.
Б оптический микроскоп.
В электронный микроскоп.
Г атомно-силовой микроскоп.
Д туннельный микроскоп.
Е Рентгеновское излучение, ускорители.
Методы исследования физических свойств материалов
1. методы механических испытаний материалов:
А статические.
Б динамические.
В полустатические.
Г непрерывные.
2. При механических испытаниях определяют:
А характеристики прочности.
Б характеристики долговечности.
В характеристики износостойкости.
Г характеристики коррозионной стойкости.
Д характеристики пластичности.
Е характеристики упругости.
3. При механических испытаниях используют образцы:
А с надрезом.
Б с надрывом.
В с подрывом.
Г с надломом.
Д с вырезом.
4. Методы определения электрических свойств:
А рефрактометрия.
Б амперметра и вольтметра, мостовые методы.
В измерения оптической активности.
Г измерения термо электродвижущей силы (э.д.с.).
Д потенциометрический (компенсационный), Холла, измерения эффекта Нернста-Эттингсхаузена.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

5. Методы определения оптических свойств:
А рефрактометрия.
Б амперметра и вольтметра, мостовые методы.
В измерения оптической активности.
Г измерения термо электродвижущей силы (э.д.с.).
Д потенциометрический (компенсационный), Холла, измерения эффекта Нернста-Эттингсхаузена.
6. Методы определения оптических свойств:
А рефрактометрия.
Б баллистический метод.
В использования эффекта Холла.
Г использования явления ЯМР.
Д метод маятниковых весов.
7. Методы определения магнитных свойств:
А рефрактометрия.
Б баллистический метод.
В использования эффекта Холла.
Г использования явления ЯМР.
Д метод маятниковых весов.
8. Методы определения электрических, оптических, магнитных свойств применяют при изучении процессов:
А структурообразования материалов.
Б разрушения материалов.
В эксплуатации материалов.
Методы исследования специальных свойств материалов
1. Методы исследования эксплуатационных свойств:
А натурные испытания.
Б полунатурные испытания.
В применения технологических проб.
Г определение реологических свойств.
Д стендовые испытания.
Е физическое и математическое моделирование.
2. Методы исследования технологических свойств:
А натурные испытания.
Б определение обрабатываемости.
В применения технологических проб.
Г определение реологических свойств.
Д стендовые испытания.
Е физическое и математическое моделирование.
3. Методы исследования технологических свойств:
А определение склонности к отбелу, усадке, трещинообразованию.
Б полунатурные испытания.
В применение технологических проб.
Г определение реологических свойств.
Д определение совместимости с добавками (красителями, наполнителями).
Е определение свариваемости.

3. Устный опрос

Тема 6
1. Основные статистические характеристики случайной величины.
2. Законы распределения случайной величины.
3. Оценка соответствия наблюдаемых данных нормальному закону распределения (проверка гипотез).
4. Отбрасывание резко выделяющихся наблюдений.
5. Определение доверительного интервала для среднего значения случайной величины.
6. Оценка гарантированного уровня.
7. Оценка вероятности попадания в установленные пределы.
8. Определение объёма наблюдений для требуемого доверительного уровня.
9. Оценка влияния факторов на характеристики случайной величины.
10. Регрессионный анализ.

Экзамен

Вопросы к экзамену:
1. Иерархия структуры материалов. Взаимосвязь составов, структуры и свойств материалов. Методы исследования строения материалов

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

2. Оптическая (световая) микроскопия. Физические основы оптической микроскопии, длина волны света и разрешающая способность метода. Принципиальная схема микроскопа.
3. Методы подготовки шлиф-проб для исследования структуры материалов
4. Методы обработки изображений, основы стереометрической металлографии
5. Электронная микроскопия. Физические основы электронной микроскопии, волны Де Бройля, способы получения электронных пучков и основы электронной оптики, взаимодействие электронов с веществом
6. Принципы просвечивающей (трансмиссионной) и растровой (сканирующей) электронной микроскопии, зависимость разрешающей способности метода от длины волны электрона
7. Зондовые сканирующие методы получения информации о структуре материалов. Туннельная сканирующая микроскопия. Атомно-силовая сканирующая микроскопия
8. Методы рассеяния (дифракции) ЭМИ и корпускулярных излучений. Рентгеноструктурный (РС) и рентгенофазный (РФ) анализ
9. Неразрушающие методы исследования материалов. Особенности, назначение, классификация методов
10. Радиационные неразрушающие методы дефектоскопии, контроля состава и структуры
11. Акустические методы дефектоскопии и контроля структуры
12. Капиллярные методы дефектоскопии
13. Вихретоковые (электромагнитные), магнитные методы дефектоскопии
14. Статические испытания материалов и покрытий. Испытания на растяжение, на сжатие, на изгиб, на кручение, определение твёрдости
15. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей на растяжение в соответствии с ГОСТ 25.601-80
16. Динамические испытания. Высокоскоростные машины и копры для динамических (ударных) испытаний
17. Методы исследования электрических свойств материалов. Примеры применения методов измерения электрических свойств при материаловедческих исследованиях
18. Методы исследования оптических свойств материалов
19. Методы исследования магнитных свойств материалов. Примеры применения методов измерения магнитных свойств при материаловедческих исследованиях
20. Методы исследования теплофизических свойств. Применение методов при исследовании структурообразования материалов
21. Методы исследования поверхностного натяжения и вязкости расплавов
22. Методы контроля радиации и радиационных свойств материалов. Дозиметрия. Радиометрия
23. Исследование специальных функциональных свойств материалов и покрытий в процессе их эксплуатации. Циклические испытания
24. Классификация видов поверхностного разрушения деталей. Методы исследования коррозионной, эрозионной и износо- стойкости
25. Методы натурных, полунатурных, стендовых испытаний материалов, изделий и покрытий
26. Методы исследования процессов. Методы измерения температуры
27. Дифференциальный анализ структурночувствительных свойств. Дифференциальный термический анализ
28. Методы физического и математического моделирования процессов
29. Методы исследования технологических свойства материалов и покрытий. Определение склонности к усадке, технологической жидкотекучести расплавов
30. Методы определения свариваемости, паяемости, спекаемости материалов
31. Методы определения обрабатываемости резанием

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 7			

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	30
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 8			
Текущий контроль			
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	1	35
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	5
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Зоткин В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учебник / В.Е. Зоткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/992048

2. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования / В.И. Криштафович. - М.: Дашков и К, 2018. - 208 с.: ISBN 978-5-394-02842-7. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/513811.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

3. Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4543

7.2. Дополнительная литература:

1. Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.]; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. ? М. : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 333 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/21064. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/556760

2. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 484 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/25093. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/975598

3. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах: учеб. пособие / А.Л. Галиновский, С.В. Бочкарев, И.Н. Кравченко [и др.] ; под ред. А.Л. Галиновского. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 284 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5af03c5f781ea2.32722191. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/996022

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Исследовательский центр модификатор - www.modificator.ru

СИСТЕМЫ ПАНОРАМНОЙ МИКРОСКОПИИ - https://siams.com/

Тиксомет - система анализа изображений с микроскопа - https://thixomet.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Перед началом курса лекций рекомендуется провести входной контроль знаний студентов на успешность предварительного усвоения дисциплин циклов ЕН и ОПД: Математики, Информатики, Физики, Химии, Материаловедения, Технологии материалов и покрытий, Метрологии, Стандартизации и сертификации для расстановки акцентов при чтении лекций в соответствии с уровнем знаний для повышения эффективности углубленного изучения методик материаловедческого исследования. Рекомендуется перед началом каждой лекции ответить на вопросы студентов по материалам предыдущей лекции, появившимся в самостоятельной работе. Рекомендуется в лекциях максимально использовать визуальный материал в виде фильмов и презентаций.
практические занятия	Цель практических занятий - научить студентов выбирать инструментальные методы и методики выполнения исследований, испытаний и измерений параметров качества материалов, изделий, а также явлений и процессов, происходящих в них на различных стадиях получения, обработки, переработки и эксплуатации изделий. Рекомендуется практические занятия проводить в свободной форме с максимальным личным примером практических исследовательских, контролирующих и испытательных действий.
лабораторные работы	Цель лабораторных занятий - научить студентов применять инструментальные методы и методики выполнения исследований, испытаний и измерений параметров качества материалов, изделий, а также явлений и процессов, происходящих в них на различных стадиях получения, обработки, переработки и эксплуатации изделий. Рекомендуется лабораторные занятия проводить в свободной форме с максимальным личным примером практических исследовательских, контролирующих и испытательных действий. Примерный план лабораторной работы: 1) Теоретико-методологический анализ исследуемой области. 2) Ознакомление с оборудованием. 3) Проведение испытаний, контроля. 4) Подготовка отчета по лабораторной работе. 5) Защита лабораторной работы.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя-тельная работа	Цель самостоятельной работы студентов - заставить студентов научиться самостоятельно выбирать инструментальные методы и методики выполнения исследований, испытаний и измерений параметров качества материалов, изделий, а также явлений и процессов, происходящих в них на различных стадиях получения, обработки, переработки и эксплуатации изделий. Рекомендуется студентам не отлынивать от самостоятельной работы, читать рекомендуемую литературу, проводить поиск информации в библиотеке и интернете.
контрольная работа	Цель контрольной работы - проверить умение студентами решать задачи выбора инструментальных методов и методик выполнения исследований, контроля и испытаний материалов на примере области специальных свойств материалов различного назначения. Рекомендуется студентам для выполнения работы читать рекомендуемую литературу, но более - проводить поиск информации в библиотеке и интернете.
тестирование	Цель тестирования - проверить знания студентами инструментальных методов и методик выполнения исследований, испытаний, контроля и измерений параметров качества материалов, изделий, а также явлений и процессов, происходящих в них на различных стадиях получения, обработки, переработки и эксплуатации изделий. С учётом низкой подготовленности студентов рекомендуется проводить повторные многократные тестирования до тех пор, пока не будут ими набраны баллы, соответствующие оценке "хорошо"
экзамен	Цель экзамена - проверить знания студентами инструментальных методов и методик выполнения исследований, испытаний, контроля и измерений параметров качества материалов, изделий, а также явлений и процессов, происходящих в них на различных стадиях получения, обработки, переработки и эксплуатации изделий. Рекомендуется на экзамене допускать пользование любыми источниками, в том числе учебниками, конспектами лекций, другой учебной и специальной литературой за исключением сети интернет. Ответы готовить в письменном виде. Ответы на вопросы принимать в устной форме, забрав написанный во время подготовки к ответам текст. Оценивать правильность ответа, лёгкость написания и ответа, понимание студентом того, что говорит.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
курсовая работа по дисциплине	Цель курсовой работы - проверить умение студентами разрабатывать методики и проводить исследования структуры материалов современными инструментальными методами и методиками выполнения исследований, испытаний, контроля и измерений параметров качества материалов, имеющимися в арсенале обучающей кафедры. Порядок выполнения курсового проекта включает следующие этапы: 1. Выбор темы курсового проекта; 2. Составление плана проекта; 3. Подбор и изучение литературы по исследуемому вопросу; 4. Подготовка и оформление курсового проекта; 5. Защита курсового проекта. 2. Выбор темы и составление плана курсового проекта Выполнение курсового проекта является одним из важных моментов подготовки специалиста, поэтому целесообразно выбирать тему с учетом возможности её дальнейшей разработки и использования в дипломной работе. Выбор темы курсового проекта из утверждённого на очередной учебный год перечня тем осуществляется студентами одной группы самостоятельно по остаточному принципу. Студент, желающий выполнить курсовой проект на тему, не предусмотренную утверждённым перечнем тем на текущий учебный год, должен обосновать свой выбор, согласовать тему с руководителем курсового проектирования и получить на неё разрешение у заведующего кафедрой. Курсовой проект выполняется строго в соответствии с разработанным и утвержденным с научным руководителем планом. Структура курсового проекта включает: 1. расчётная часть; 2. графическая часть; 3. рецензия. План курсового проекта должен раскрывать тему курсового проекта, способствовать достижению её цели и реализации поставленных задач. Количество глав в основной части работы зависит от характера и сложности выбранной темы. В процессе подготовки курсового проекта может возникнуть необходимость уточнения и дополнения плана. Все изменения, вносимые студентом в план, должны быть согласованы с научным руководителем. 3. Подбор и изучение литературы по исследуемой проблеме Изучение вопросов по теме курсового проекта необходимо начинать с учебников, учебных пособий и монографий. При этом особое внимание следует уделять литературе последних 5 лет. Однако наиболее современный материал по исследуемой проблеме можно найти в периодической технической и научной печати, а также в сети Internet. При этом для изучения рекомендуются такие журналы и сайты как: - Заготовительные производства в машиностроении, - Литейщик России, - Литейное производство, - Металлургия машиностроения, - Заводская лаборатория. Диагностика материалов, - Контроль. Диагностика, - www.nexsys.ru - www.siams.com - www.thixomet.ru - www.videotest.ru При работе с литературой студент составляет конспекты, в которых излагает основные положения того или иного литературного источника, помещает цифровые данные с указанием источника. Все данные должны периодически пополняться и корректироваться в ходе работы. В итоге работы с литературой студент должен составить список использованной литературы и источников, который прилагается к выполненной работе. 4. Выполнение курсового проекта Курсовой проект ? результат самостоятельной творческой работы студента. По характеру выполняемая работа делится на расчётную и графическую части. Объем курсового проекта должен составлять 20 ? 40 страниц печатного текста расчётной части без приложений и 3-7 плакатов графической части. Курсовой проект должен отвечать общим требованиям, предъявляемым к научно-исследовательской работе, текстовым учебным документам и другой проектной документации. 4. 1. Структура и содержание расчётной части. Расчётная часть должна содержать: □ титульный лист; □ содержание; □ введение; □ основная часть; □ заключение; □ список использованных источников и литературы;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

 приложения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Цель устного опроса - проверить в простой форме знания студентами инструментальных методов и методик выполнения исследований, испытаний, контроля и измерений параметров качества материалов, изделий, а также явлений и процессов, происходящих в них на различных стадиях получения, обработки, переработки и эксплуатации изделий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Методы исследования, контроля и испытания материалов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Методы исследования, контроля и испытания материалов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и профилю подготовки Материаловедение и технологии новых материалов .

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ