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 и контроля материалов

Направление подготовки: 15.03.01 - Машиностроение
Профиль подготовки: Машины и технология литейного производства
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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 (модуля)

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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Сафронов Н.Н. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), safronov-45@mail.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ПК-4	способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- свойства конструкционных и функциональных материалов;
- основные физические процессы, лежащие в основе методов исследования различных свойств и дефектов конструкционных материалов;
- основные методы исследования свойств материалов и процессов их обработки и переработки, точность, чувствительность и пределы применимости методов для различных типов материалов.

Должен уметь:

- выполнять типовые операции по исследованию свойств;
- проводить статистическую обработку результатов исследований;
- оценивать эффективность различных методов исследований и возможности снижения их трудоемкости.

Должен владеть:

- навыками работы с техникой контроля основных свойств материалов;
- навыками статистической обработки результатов измерений свойств;
- навыками работы с аппаратурой для исследования свойств.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.17 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.01 "Машиностроение (Машины и технология литейного производства)" и относится к обязательным дисциплинам.
Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 18 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 86 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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. Изучение структуры материалов методами макроскопического анализа.	5	0	2	0	5
2.	Тема 2. Введение. Методы исследований. Предмет курса и задачи его изучения. Технология-структура-свойства. Классификация методов исследования. Условия выбора метода(ов) исследования. Макро- и микро- и мезоанализ. Изучение структуры металлов и сплавов методами микроскопического анализа.	5	2	0	0	5
3.	Тема 3. Принципиальные схемы работы микроскопов.	5	0	0	0	5
4.	Тема 4. Моделирование и визуализация. Математическое моделирование и физическая реальность. Визуализация трехмерных объектов. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру металлов.	5	2	0	0	5
5.	Тема 5. Структура сплавов в равновесном состоянии.	5	0	2	0	3
6.	Тема 6. Разрушающие методы. Определение физических свойств материалов. Испытания. Структура сплавов в равновесном состоянии.	5	2	0	0	5
7.	Тема 7. Диаграммы состояния и структура двойных сплавов.	5	0	2	0	5
8.	Тема 8. Неразрушающие методы исследования. Пределы пространственного разрешения различных методов. Диаграммы состояния и структура двойных сплавов.	5	0	0	0	5
9.	Тема 9. Принципы работы разрывной машины.	5	0	0	0	5
10.	Тема 10. Визуальные методы. Оптическая микроскопия. Виды микроскопов. Фотоника. Принципы работы разрывной машины.	5	0	2	0	5
11.	Тема 11. Структура и свойства сплавов на основе алюминия.	5	0	0	0	5
12.	Тема 12. Микроскопия отраженного света. Лазерная сканирующая микроскопия. Структура и свойства сплавов на основе алюминия.	5	0	2	0	5
13.	Тема 13. Структура и свойства сплавов на основе меди.	5	0	0	0	5

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Рентгеноструктурный Анализ. Рентгеновская микрорадиография. Структура и свойства сплавов на основе меди.	5	0	0	0	5
15.	Тема 15. Диапазон и сравнение различных методов структурного анализа.	5	0	0	0	5
16.	Тема 16. Акустические методы. Ультразвуковые исследования. Сканирующая акустическая микроскопия. Диапазон и сравнение различных методов структурного анализа.	5	0	0	0	5
17.	Тема 17. Зависимость свойств серых чугунов от их структуры.	5	0	2	0	4
18.	Тема 18. Дефектоскопия. Характеристика основных методов. Капиллярный контроль. Виды, возможности и ограничения. Магнитный метод. Характеристики электромагнитного излучения. Возможности метода.	5	0	0	0	4
	Итого		6	12	0	86

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Изучение структуры материалов методами макроскопического анализа.

Изучение структуры материалов методами макроскопического анализа. Определение:

- вида излома (вязкий, хрупкий, смешанный, усталостный,

нафталинистый и т.д.);

- нарушения сплошности металла (усадочная рыхлость, пористость,

трещины, флокены, дефекты сварки и т.д.);

- дендритного строения литого металла;

- химической неоднородности литого металла (ликвацию) и присутствия

в нем грубых включений;

- волокнистой структуры деформированного металла;

- структурной и химической неоднородности металла, созданной

термической, термомеханической или химико-термической обработкой.

Тема 2. Введение. Методы исследований. Предмет курса и задачи его изучения. Технология-структура-свойства. Классификация методов исследования. Условия выбора метода(ов) исследования. Макро- и микро- и мезоанализ. Изучение структуры металлов и сплавов методами микроскопического анализа.

Введение. Методы исследований. Предмет курса и задачи его изучения. Технология-структура-свойства. Классификация методов исследования. Условия выбора метода(ов) исследования. Макро- и микро- и мезоанализ. Изучение структуры металлов и сплавов методами микроскопического анализа. Количественный анализ микроструктуры. Основные понятия стереологии. Изотропия и анизотропия. Гомогенность и гетерогенность.

Тема 3. Принципиальные схемы работы микроскопов.

Принципиальные схемы работы микроскопов. Эволюция микроскопа. Принципиальная схема микроскопа проходящего света. Функция воспроизводящей системы. Функция визуализирующей системы. Функция осветительной системы.

Тема 4. Моделирование и визуализация. Математическое моделирование и физическая реальность. Визуализация трехмерных объектов. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру металлов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Моделирование и визуализация. Математическое моделирование и физическая реальность. Визуализация трехмерных объектов. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру металлов. Понятие о степени холодной пластической деформации. Влияние холодной пластической деформации на механические свойства низкоуглеродистой стали. Понятие о неполной холодной пластической деформации. Понятие о неполной горячей пластической деформации. Понятие о горячей пластической деформации. Диаграмма рекристаллизации низкоуглеродистой стали. Волокнистая структура металла.

Тема 5. Структура сплавов в равновесном состоянии.

Структура сплавов в равновесном состоянии. Микроструктура углеродистых сталей с различным содержанием углеродав равновесном состоянии. Определение содержания углерода в стали по её структуре. Зависимость между структурой и механическими свойствами углеродистых сталей. Маркировка углеродистых сталей.

Тема 6. Разрушающие методы. Определение физических свойств материалов. Испытания. Структура сплавов в равновесном состоянии.

Разрушающие методы. Определение физических свойств материалов. Испытания. Плотность, пористость, водопоглощение, влагоотдача, гигроскопичность, водопроницаемость, морозостойкость, теплопроводность, звукопоглощение, огнестойкость, огнеупорность.

Тема 7. Диаграммы состояния и структура двойных сплавов.

Диаграммы состояния и структура двойных сплавов. Понятие о диаграмме состояния. Линия солидус. Линия ликвидус. Эвтектический сплав. Доэвтектический сплав. Заэвтектический сплав. Диаграммы состояния 1, 2, 3 и 4 родов.

Тема 8. Неразрушающие методы исследования. Пределы пространственного разрешения различных методов. Диаграммы состояния и структура двойных сплавов.

Неразрушающие методы исследования. Пределы пространственного разрешения различных методов. Магнитный, электрический, вихретоковый, радиоволновой, тепловой, оптический, радиационный, акустический, проникающими веществами, виброакустический контроль.

Тема 9. Принципы работы разрывной машины.

Принципы работы разрывной машины. Типы силоизмерителей. Режимы испытания на разрывных машинах. Груз предварительного натяжения. Форма

и размеры проб, используемых при испытании на разрывных машинах. Разрывные характеристики. Факторы, оказывающие влияние на разрывную нагрузку и разрывное удлинение.

Тема 10. Визуальные методы. Оптическая микроскопия. Виды микроскопов. Фотоника. Принципы работы разрывной машины.

Визуальные методы. Оптическая микроскопия. Виды микроскопов. Фотоника. Внешний осмотр. Применение луп. Визуально-измерительный контроль.

Тема 11. Структура и свойства сплавов на основе алюминия.

Структура и свойства сплавов на основе алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Сплавы низкой прочности и высокой пластичности. Сплавы средней прочности и высокой пластичности. Сплавы нормальной прочности. Свариваемые сплавы. Высокопрочные сплавы. Жаропрочные сплавы. Ковочные сплавы.

Тема 12. Микроскопия отраженного света. Лазерная сканирующая микроскопия. Структура и свойства сплавов на основе алюминия.

Микроскопия отраженного света. Лазерная сканирующая микроскопия. Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия. Принцип работы модуля Airyscan. Быстрое и линеаризованное сканирование. Сканирование с ?синусоидальным механизмом?. Параллельное многоканальное получение изображения. Мультифотонная микроскопия. Энергетическая диаграмма двухфотонной микроскопии.

Тема 13. Структура и свойства сплавов на основе меди.

Структура и свойства сплавов на основе меди. Латуни. Диаграмма состояния медь ? цинк. Бронзы. Оловянные бронзы. Деформируемые бронзы. Литейные оловянные бронзы.

Тема 14. Рентгеноструктурный Анализ. Рентгеновская микрорадиография. Структура и свойства сплавов на основе меди.

Рентгеноструктурный Анализ. Рентгеновская микрорадиография. Рентгеновские спектры. Тормозное излучение. Характеристические рентгеновские лучи. Спектральные линии характеристического спектра рентгеновских лучей. Методы рентгеновской съёмки кристаллов. Рентгеновский дифрактометр ДРОН-3.

Тема 15. Диапазон и сравнение различных методов структурного анализа.

Диапазон и сравнение различных методов структурного анализа. Виды дефектов. Масштабные уровни и методы изучения структуры, соответствующие им. Пределы пространственного разрешения глаза человека и приборов, используемых для диагностики материалов.

Тема 16. Акустические методы. Ультразвуковые исследования. Сканирующая акустическая микроскопия. Диапазон и сравнение различных методов структурного анализа.

Акустические методы. Ультразвуковые исследования. Сканирующая акустическая микроскопия. Акустические волны и их распространение. Диапазоны частот акустических колебаний и волн. Упругие колебания среды. Применение акустических методов в дефектоскопии. Измерение толщин с помощью ультразвука. Оценка структуры металлов ультразвуковым методом. Измерение твердости акустическим методом. Метод акустической эмиссии.

Тема 17. Зависимость свойств серых чугунов от их структуры.

Зависимость свойств серых чугунов от их структуры. Понятие о сером чугуне. Ферритная, феррито-перлитная и чисто перлитная металлическая основа серого чугуна. Доэвтектические, эвтектические и заэвтектические чугуны. Чугун с пластинчатым графитом. Чугун с хлопьевидным графитом (ковкий чугун). Чугун с шаровидным графитом (высокопрочный чугун). Чугун с вермикулярным графитом.

Тема 18. Дефектоскопия. Характеристика основных методов. Капиллярный контроль. Виды, возможности и ограничения. Магнитный метод. Характеристики электромагнитного излучения. Возможности метода.

Дефектоскопия. Характеристика основных методов. Капиллярный контроль. Виды, возможности и ограничения. Магнитный метод. Характеристики электромагнитного излучения. Возможности метода. Выявление дефектов по рассеиванию магнитного потока. Порошковый метод. Магнитографический метод.

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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

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 5			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-10	2. Введение. Методы исследований. Предмет курса и задачи его изучения. Технология-структура-свойства. Классификация методов исследования. Условия выбора метода(ов) исследования. Макро- и микро- и мезоанализ. Изучение структуры металлов и сплавов методами микроскопического анализа.
2	Письменная работа	ПК-18	6. Разрушающие методы. Определение физических свойств материалов. Испытания. Структура сплавов в равновесном состоянии.
3	Устный опрос	ПК-4	4. Моделирование и визуализация. Математическое моделирование и физическая реальность. Визуализация трехмерных объектов. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру металлов.
	Зачет	ПК-10, ПК-18, ПК-4	

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 5					
Текущий контроль					
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.	1 3
Письменная 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.	2
	Зачтено		**Не зачтено**		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 5

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 2

Список тем рефератов:

1 Изучение структуры материалов методами макроскопического анализа.
2 Классификация методов исследования.
3 Микроанализ.
4 Микроанализ.
5 Мезоанализ.
6 Виды излома материалов.
7 Виды нарушения сплошности металла.
8 Дендритное строение литого металла.
9 Химическая неоднородность литого металла.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

10 Волокнистая структура деформированного металла.

2. Письменная работа

Тема 6

Список тем письменных работ:

1 Разрушающие методы материалов.
2 Определение физических свойств материалов.
3 Конструкционная прочность материала.
4 Характеристики материала, определяемые при испытании на растяжение.
5 Методы определения твёрдости материала.
6 Явление хладноломкости материала.
7 Технологические свойства материалов.
8 Рентгеноструктурный анализ.
9 Термический анализ.
10 Методы испытания твердости.

3. Устный опрос

Тема 4

Список тем рефератов:

1 Моделирование и визуализация.
2 Математическое моделирование.
3 Визуализация трехмерных объектов.
4 Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру металлов.
5 Схемы пластической деформации скольжения и двойникования.
6 Схема перемещения краевой дислокации при скольжении.
7 Изменение микроструктуры поликристаллического металла при деформации.
8 Зависимость механических свойств от степени деформации.
9 Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металла.
10 Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.

Зачет

Вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1 Предмет курса и задачи его изучения.

2 Технология-структура-свойства.

3 Классификация методов исследования.

4 Условия выбора метода(ов) исследования.

5 Макроанализ.

6 Мезоанализ.

7 Микроанализ.

8 Определение плотности материала.

9 Определение электропроводности материала.

10 Определение пористости материала.

11 Определение теплопроводности материала.

12 Определение гигроскопичности материала.

13 Определение термостойкости материала.

14 Определение теплоёмкости материала.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

15 Определение прочности материала.

16 Определение упругости материала.

17 Определение твёрдости материала.

18 Определение пластичности материала.

19 Металлографические исследования.

20 Методика определения влажности материала.

21 Вихретоковая дефектоскопия.

22 Вибродиагностический метод контроля.

23 Феррозондовый дефектоскоп.

24 Электроискровой дефектоскоп.

25 Гамма-дефектоскопия.

26 Инфракрасная дефектоскопия.

27 Термоэлектрическая дефектоскопия.

28 Трибоэлектрическая дефектоскопия.

29 Электростатическая дефектоскопия.

30 Математическое моделирование и физическая реальность.

31 Визуализация трехмерных объектов.

32 Физических свойств материалов.

33 Пределы пространственного разрешения различных методов.

34 Оптическая микроскопия.

35 Виды микроскопов.

36 Фотоника.

37 Лазерная сканирующая микроскопия.

38 Рентгеновская микрорадиография.

39 Ультразвуковые исследования.

40 Сканирующая акустическая микроскопия.

41 Характеристика основных методов дефектоскопии.

42 Капиллярный контроль.

43 Виды капиллярного контроля, возможности и ограничения.

44 Магнитный метод.

45 Характеристики электромагнитного излучения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

46 Принципиальные схемы работы микроскопов.

47 Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру металлов.

48 Структура сплавов в равновесном состоянии.

49 Диаграммы состояния и структура двойных сплавов

50 Принципы работы разрывной машины.

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 5			
Текущий контроль			
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.	1 3	15 15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] - http://window.edu.ru/

Российский портал открытого образования // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] - http://openet.edu.ru/

Федеральная служба государственной статистики - www.gks.ru

Федеральный портал ?Российское образование? // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] - http://www.edu.ru/

ЭБС ZNANIUM.COM - http://znanium.com/

ЭБС Издательства Лань - - http://e.lanbook.com/

ЭБС Консультант студента - - www.studentlibrary.ru/

ЭБС Университетская библиотека online - - http://biblioclub.ru

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

Работа на практических и лабораторных занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:

- постановка проблемы;

- варианты решения;

- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете.

При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

При подготовке к семинарам, практическим и лабораторным занятиям Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее. Поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.

Письменная домашняя работы и задания могут быть индивидуальными и общими.

При подготовке к зачёту / экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах, практических и лабораторных занятиях в течение семестра.

При выполнении самостоятельной работы, которая является одной из важных составляющих для обучающихся по освоению дисциплины, рекомендуется использовать источники литературы, приведенные в пунктах 7.1, 7.2, 8. При возникновении затруднений в самостоятельном освоении той или иной темы следует обратиться за консультацией к преподавателям кафедры, которой поручено вести учебный процесс по данной дисциплине.

Устный опрос проводится на основании выполненных обучающимися рефератов, рекомендации к написанию которых приведены выше. При этом необходимо использовать источники, приведенные в пунктах 7.1, 7.2, 8, а также консультации с преподавателями кафедры, которой поручено вести учебный процесс по данной дисциплине. В этом случае гарантируется положительный успех по обсуждаемой форме контроля.

Методические рекомендации к выполнению обучающимися письменных домашних работ аналогичны таковым для формы контроля 'Устный опрос'.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

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 15.03.01 "Машиностроение" и профилю подготовки "Машины и технология литейного производства".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.17 Методы исследования и контроля материалов

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.01 - Машиностроение
Профиль подготовки: Машины и технология литейного производства
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Солнцев Ю. П. Материаловедение [Текст] : учебник / Ю. П. Солнцев, С. А. Вологжанина, А. Ф. Иголкин. - 9-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 496 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 488-490. - Рек. Федер. гос. учреждением 'Федер. ин-т развития образования'. - В пер. - ISBN 978-5-4468-0724-6. (15 экз)

2. Хорохорин Ф. П. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. ? Москва : ИНФРА-М, 2018. ? 288 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат).-Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/946206

Дополнительная литература:

1. Кларк Эшли Р. Микроскопические методы исследования материалов [Электронный ресурс] / Кларк Эшли Р., Эберхардт Колин Н. - Москва : Техносфера, 2007. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948361215.html

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.17 Методы исследования и контроля материалов

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.01 - Машиностроение
Профиль подготовки: Машины и технология литейного производства
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ