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

Основы научных исследований

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: 2017

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) доцент, к.н. (доцент) Шафигуллин Л.Н. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), LNShafigullin@kpfu.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
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
ПК-2	способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау
ПК-3	готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- практический смысл научных исследований;
- физические основы измерений;
- математическую обработку результатов экспериментальных исследований.

Должен уметь:

- методическим и аппаратурным оснащением металлографического, электроскопического, спектрального эксперимента;
- методами физического моделирования технологических процессов и производств.

Должен владеть:

- исследования свойств композиционных материалов;
- проведения экспериментальных исследований;
- математической обработки результатов экспериментальных исследований;
- работы на современном измерительном оборудовании;
- обработки и обсуждения полученных результатов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять навыки для самостоятельного решения научно-технических проблем, как по своей специальности, так и в смежных областях науки и техники.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 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 8 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 144 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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 основы научных исследований	8	4	4	4	30
2.	Тема 2. Экспериментальные методы выбора факторов	8	4	4	4	30
3.	Тема 3. Факторные планы	8	4	4	4	15
4.	Тема 4. Дробный факторный план	8	6	6	6	30
5.	Тема 5. Статистическая обработка экспериментов	8	4	6	6	24
6.	Тема 6. Метод анализа и синтеза в САПР	8	2	0	0	15
	Итого		24	24	24	144

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в основы научных исследований

Предмет и задачи дисциплины. Система научной подготовки студентов. Понятия об опытах и испытаниях в научных исследованиях и в промышленном производстве. Определения и термины. Основные этапы развития измерительных технологий.

Значение науки в формировании современного специалиста. Постановления правительства по высшей школе. Основные направления перестройки высшего образования в стране. Организационные и методические основы научно-исследовательской работы студентов (НИРС). Формы и методы НИРС в учебном процессе. Элементы НИРС в традиционных формах учебного процесса: научное реферирование, контрольные и лабораторные работы с элементами научных исследований, курсовые и дипломные научно-исследовательские работы. Организация учебно-исследовательской работы студента по месту его профессиональной деятельности.

Роль научного руководства со стороны кафедры. Комплексное планирование организации НИРС на весь период обучения в вузе. Учет и контроль НИРС, ее эффективность.

Тема 2. Экспериментальные методы выбора факторов

Эмпирические методы выбора факторов. Организация научных исследований и поиск научной информации экспериментального исследования. Методы, используемые на теоретическом и эмпирическом уровнях исследования; их сущность, возможности, ограничения. Системный подход к решению научных и научно-технических задач. Индукция и дедукция. Анализ и синтез. Абстрагирование. Вероятностно-статистические методы. Логико-психологический анализ процесса решения задач. Наблюдения, сравнения и измерения. Эксперимент и экспериментально-аналитический метод. Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Критерии подобия и масштабы моделирования. Моделирование изучаемых процессов и явлений на ЭВМ.

Тема 3. Факторные планы

Методы формирования факторных планов. Эксперимент и обработка результатов экспериментального исследования. Мотивация творчества. Методология творчества. Современные методы генерирования идей, развитие творческого воображения и подавление психологической инерции мышления при решении научно-технических задач.

Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Выбор направления научного исследования. Критерии актуальности НИР. Этапы НИР. Сбор и анализ информации по теме исследования. Разработка рабочей гипотезы, составление плана исследования.

Особенности работы с технической и патентно-информационной литературой. Организация рабочего места для работы с научной литературой. Накопление научной информации. Принципы научного реферирования и составления научного образа. Современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов.

Выбор или разработка общей или частной методики. Проведение исследования. Обработка и анализ результатов. Представление и передача информации. Внедрение результатов научной работы. Планирование дальнейших исследований.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 4. Дробный факторный план

Методы формирования дробного факторного плана. Прогнозирование свойств композиционных материалов с использованием методов математической статистикиИсследуемый объект как единое целое с окружающими предметами и средой. Анализ связей исследуемого объекта с окружающими предметами и средой. Определение основных и второстепенных величин. Совокупность основных величин как модель состояния объекта. Изменение во времени основных величин режим работы объекта. Второстепенные величины как возмущающие воздействия. Выбор структуры объекта. Моделирование выбранной структуры и определение уравнений связи. Определение постоянных коэффициентов уравнений экспериментальным путем.

Задачи эксперимента: определение неизвестных характеристик и свойств объекта; проверка гипотезы, создание модели связи; поиск оптимума. Виды эксперимента: естественные и искусственные, однофакторные и многофакторные; активные и пассивные; лабораторные, производственные, полевые. Стратегия и тактика эксперимента. Основы планирования эксперимента: критерии планирования, выбор варьирующих факторов, принципы отбора проб и образцов.

Тема 5. Статистическая обработка экспериментов

Методы статистической обработки экспериментов. Статистическая обработка экспериментов. Основы теории случайных ошибок и математическая статистика. Методы определения случайных ошибок. Установление стабильности процесса. Определение связи между признаками.

Методы графической обработки экспериментальных данных. Практическое дифференцирование и интегрирование. Методы n-мерной геометрии для обработки комплексных измерений на объекте. Рациональные методы графического изображения экспериментальных данных. Основы номографии.

Моделирование исследуемого объекта. Эксперимент и обработка результатов экспериментального исследования

Тема 6. Метод анализа и синтеза в САПР

Методы анализа в системах автоматизированного проектирования технологических процессов. Методы синтеза в системах автоматизированного проектирования технологических процессов. Основы твердотельного проектирования в NX. Виды трехмерного моделирования: Каркасное моделирование, Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование

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 8			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-3 , ПК-2 , ОПК-4	1. Введение в основы научных исследований

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Лабораторные работы	ПК-3 , ПК-2 , ОПК-4	2. Экспериментальные методы выбора факторов
3	Лабораторные работы	ОПК-4 , ПК-3 , ПК-2	3. Факторные планы
4	Лабораторные работы	ОПК-4 , ПК-3 , ПК-2	4. Дробный факторный план
5	Лабораторные работы	ОПК-4 , ПК-3 , ПК-2	5. Статистическая обработка экспериментов
6	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-3 , ПК-2	1. Введение в основы научных исследований
7	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-3 , ПК-2	2. Экспериментальные методы выбора факторов
8	Проверка практических навыков	ПК-3 , ОПК-4 , ПК-2	3. Факторные планы
9	Проверка практических навыков	ПК-2 , ОПК-4 , ПК-3	4. Дробный факторный план
10	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-3 , ПК-2	5. Статистическая обработка экспериментов
	Зачет	ОПК-4, ПК-2, ПК-3	

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 8					
Текущий контроль					
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.	1 2 3 4 5
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	6 7 8 9 10
	Зачтено		**Не зачтено**		

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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 8

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 1

Предмет и задачи дисциплины. Система научной подготовки студентов. Понятия об опытах. Испытания в научных исследованиях и в промышленном производстве. Определения и термины. Основные этапы развития измерительных технологий. Значение науки в формировании современного специалиста. Постановления правительства по высшей школе. Основные направления перестройки высшего образования в стране. Организация научно-исследовательских работ студентов. Методические основы научно-исследовательской работы студентов.

2. Лабораторные работы

Тема 2

Эмпирические методы выбора факторов. Организация научных исследований. Поиск научной информации экспериментального исследования. Методы используемые на теоретическом уровнях исследования. и Методы используемые на эмпирическом уровнях исследования. Сущность теоретических методов исследований. Сущность эмпирических методов исследований. Возможности теоретических методов исследований. Возможности эмпирических методов исследований. Ограничения теоретических методов исследований.. Ограничения эмпирических методов исследований. Системный подход к решению научных и научно-технических задач. Индукция и дедукция. Анализ и синтез. Абстрагирование.

3. Лабораторные работы

Тема 3

Особенности работы с технической и патентно-информационной литературой. Организация рабочего места для работы с научной литературой. Накопление научной информации. Принципы научного реферирования и составления научного образа. Современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов.

Выбор или разработка общей или частной методики. Проведение исследования. Обработка и анализ результатов. Представление и передача информации. Внедрение результатов научной работы. Планирование дальнейших исследований.

4. Лабораторные работы

Тема 4

Методы формирования дробного факторного плана. Прогнозирование свойств композиционных материалов с использованием методов математической статистики. Прогнозирование свойств композиционных материалов с использованием методов фрактального анализа. Прогнозирование свойств композиционных материалов с использованием методов топологической оптимизации. Исследуемый объект как единое целое с окружающими предметами и средой. Анализ связей исследуемого объекта с окружающими предметами и средой. Определение основных величин. Определение второстепенных величин .Совокупность основных величин как модель состояния объекта. Изменение во времени основных величин режим работы объекта. Второстепенные величины как возмущающие воздействия

5. Лабораторные работы

Тема 5

Методы статистической обработки экспериментов. Статистическая обработка экспериментов. Основы теории случайных ошибок и математическая статистика. Методы определения случайных ошибок. Установление стабильности процесса. Определение связи между признаками. Основные процедуры статистического анализа первичных результатов исследования. Меры центральной тенденции

Меры разброса данных. Методы вторичной статистической обработки результатов исследования. Статистические критерии различий. Непараметрические критерии для связных выборок. Непараметрические критерии для несвязных выборок. Параметрические критерии различия. Т - Критерий Стьюдента. F -- критерий Фишера. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона

Коэффициент корреляции рангов Спирмена

6. Проверка практических навыков

Тема 1

Организационные и методические основы научно-исследовательской работы студентов (НИРС). Формы и методы НИРС в учебном процессе. Элементы НИРС в традиционных формах учебного процесса: научное реферирование, контрольные и лабораторные работы с элементами научных исследований, курсовые и дипломные научно-исследовательские работы. Организация учебно-исследовательской работы студента по месту его профессиональной деятельности.

Роль научного руководства со стороны кафедры. Комплексное планирование организации НИРС на весь период обучения в вузе. Учет и контроль НИРС, ее эффективность.

7. Проверка практических навыков

Тема 2

Вероятностно-статистические методы. Логико-психологический анализ процесса решения задач. Наблюдения. Сравнения. Измерения. Эксперимент и экспериментально-аналитический метод. Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Критерии подобия и масштабы моделирования. Моделирование изучаемых процессов и явлений на ЭВМ.

8. Проверка практических навыков

Тема 3

Методы формирования факторных планов. Эксперимент и обработка результатов экспериментального исследования. Мотивация творчества. Методология творчества. Современные методы генерирования идей, развитие творческого воображения и подавление психологической инерции мышления при решении научно-технических задач.

Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Выбор направления научного исследования. Критерии актуальности НИР. Этапы НИР. Сбор и анализ информации по теме исследования. Разработка рабочей гипотезы, составление плана исследования.

9. Проверка практических навыков

Тема 4

ВВыбор структуры объекта. Моделирование выбранной структуры и определение уравнений связи. Определение постоянных коэффициентов уравнений экспериментальным путем.

Задачи эксперимента: определение неизвестных характеристик и свойств объекта; проверка гипотезы, создание модели связи; поиск оптимума. Виды эксперимента: естественные и искусственные, однофакторные и многофакторные; активные и пассивные; лабораторные, производственные, полевые. Стратегия и тактика эксперимента. Основы планирования эксперимента: критерии планирования, выбор варьирующих факторов, принципы отбора проб и образцов.

10. Проверка практических навыков

Тема 5

Методы графической обработки экспериментальных данных. Практическое дифференцирование. Практическое интегрирование. Методы n-мерной геометрии для обработки комплексных измерений на объекте. Рациональные методы графического изображения экспериментальных данных. Основы номографии.

Моделирование исследуемого объекта. Эксперимент и обработка результатов экспериментального исследования. Меры центральной тенденции

Меры разброса данных. Методы вторичной статистической обработки результатов исследования. Статистические критерии различий. Непараметрические критерии для связных выборок. Непараметрические критерии для несвязных выборок. Параметрические критерии различия. Т - Критерий Стьюдента. F -- критерий Фишера. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона

Коэффициент корреляции рангов Спирмена

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Что такое НИРС?
2. Что должен уметь современный инженер?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

3. Указать основные элементы организации научных исследований.
4. Что такое изобретательское творчество?
5. Каковы основные формы НИР, выполняемые студентами в рамках учебного процесса?
6. Какова схема научных исследований?
7. В чем заключается начальный этап научных исследований?
8. Что является предметом познания?
9. Какие межотраслевые системы и комплексы стандартов действуют в РФ?
10. Поясните структуру сертификационных испытаний.
11. В чем состоят задачи измерений, испытаний и контроля?
12. Каков основной постулат метрологии?
13. В чем заключается актуальность и новизна НИР?
14. Приведите примеры использования физических законов в измерительной технике.
15. В чем заключается процесс измерения?
16. Дать понятие о материи и формах ее существования.
17. Каковы элементы современной физической картины мира?
18. Назовите основные физические величины и их единицы (система СИ).
19. Назовите основные электромагнитные явления, которые используются в измерительной технике.
20. Назовите виды испытаний композиционных материалов.
21. В чем заключаются методики испытаний на предел прочности при одноосном сжатии, динамический модуль упругости, твердость и стойкость к агрессивным средам композиционных материалов?
22. Какие существуют пути совершенствования методов испытаний КМ?
23. Дайте понятие о нормальном законе распределения измерений. Закон Гаусса.
24. Что понимается под точностью вычислений погрешностей?
25. В чем заключаются графический и математический анализы данных эксперимента?
26. Каким образом возможно применение ЭВМ при инженерном эксперименте?
27. Какие документы применяются для оформления результатов НИР?
28. Какова структура отчета по НИР?
29. Какие требования предъявляются к отчету по НИР?
30. Что понимается под внедрением результатов НИР?
31. Что входит в состав технико-экономических показателей НИР?
32. Как определяется экономическая эффективность НИР?
33. Каковы критерии научно-технического, социального, экономического эффектов НИР?
34. Каким образом создается благоприятный психологический климат в научном и трудовом коллективах?

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 8			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	1 2 3 4 5	5 5 5 5 5
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	6 7 8 9 10	5 5 5 5 5
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)

MATERIALOLOGY. - www.materialology.com

Материаловедение - www.materialscience.ru

ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) - http://znanium.com/

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

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
практические занятия	Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
лабораторные работы	Подготовку к каждой лабораторной работе Вы должны начать с ознакомления с планом лабораторной работы, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
самостоя-тельная работа	Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе. В процессе и самостоятельной работы можно выделить 2 этапа: - организационный, - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в вопросе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах. Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал. Целесообразно готовиться к семинарским занятиям заранее, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий. Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам семинарских занятий.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
проверка практических навыков	При проверки практических навыков Вы должны проявить свои способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания. Для этого в процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.
зачет	При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций, а также источники, которые разбирались на практических занятиях. Просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах. Составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачете. В каждом билете на зачет содержится два вопроса.

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;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4 Основы научных исследований

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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: 2017

Основная литература:

1. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Режим доступа : http://znanium.com/bookread.php?book=415587

2. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / И. Б. Рыжков. - Москва : Лань, 2012. - 224 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 220. - ISBN 978-5-8114-1264-8. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775.

Дополнительная литература:

3. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - Москва : Дашков и К, 2013. - 284 с. - ISBN 978-5-394-01947-0. - Режим доступа : http://znanium.com/bookread.php?book=415064.

4. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К-, 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6. - Режим доступа : http://znanium.com/bookread.php?book=415019.

5. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина [и др.].- Москва : Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. - В пер. - ISBN 978-5-91134-340-8. - Режим доступа :http://znanium.com/bookread.php?book=390595

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4 Основы научных исследований

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

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: 2017

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.