

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



_____ Хагуров Т.А.

_____ 21 мар 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.08 МАГНИТНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Нанотехнологии в электронике

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения _____ очная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация _____ бакалавр _____

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 «Магнитные наноматериалы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код и наименование направления подготовки

Программу составил:

В.Ю. Бузько, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий, к.х.н.

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 «Магнитные наноматериалы» утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № 7 «14» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Копытов Г.Ф.

фамилия, инициалы

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 7 «14» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета физико-технического

протокол № 11 «21» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

Рецензенты:

_____ Исаев В.А., доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики и информационных систем ФТФ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

_____ Куликов О.Н., кандидат физико-математических наук, начальник бюро патентной и научно-технической информации АО «КБ «Селена»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Магнитные наноматериалы» является формирование у студентов знаний о способах получения, свойствах и областях применения магнитных наноматериалов на основе наночастиц и наноструктур различных типов.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Магнитные наноматериалы» являются:

- формирование теоретических знаний в области физики магнитных явлений характерных для наноматериалов;
- формирование теоретических знаний по магнитным характеристикам наночастиц, обуславливающих их применение в различных областях;
- формирование практических навыков по применению теоретических знаний о свойствах наноструктур различной пространственной размерности для создания эффективных магнитных материалов;
- освоение методов получения и модификации наночастиц и наноструктур, обладающих магнитными свойствами;
- овладение методами решения научно-технических задач в области практического применения магнитных наноматериалов для обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств.

Результатами изучения студентами дисциплины «Магнитные наноматериалы» должно стать приобретение знаний и навыков по выбору методов синтеза наносистем и магнитных наноматериалов с желаемыми/искомыми характеристиками

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Магнитные наноматериалы» является составной частью учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, в учебном плане относится к блоку (Б1.В.) и изучается в 7-ом семестре.

Дисциплина «Магнитные наноматериалы» базируется на знании дисциплин университетского курса: электричества и магнетизма, атомной физики, физики наноразмерных систем, электромагнитных полей и волн. Освоение дисциплины «Магнитные наноматериалы» позволит выпускникам ориентироваться в разработках современных магнитных наноматериалов различного функционального назначения. На основе этой дисциплины в дальнейшем изучаются дисциплины «Нанокompозитные радиопоглощающие и радиозранирующие материалы», «Производство и модификация неорганических наноматериалов», «Технологии тонкопленочных наноматериалов» и возможно применение результатов обучения студентами при подготовке выпускных квалификационных работ.

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

Изучение данной учебной дисциплины «Магнитные наноматериалы» направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ПК-2; ПК-6; ПК-8.

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
1	ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику	методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и	реализовывать методики экспериментального исследования параметров и	навыками экспериментального исследования параметров и характеристик

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
	экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	характеристик приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
2	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	основные метрологические процедуры при производстве магнитных наноматериалов для электронной техники	выполнять основные метрологические процедуры при производстве магнитных наноматериалов для электронной техники	навыками выполнения основных метрологических процедур при производстве магнитных наноматериалов для электронной техники
3	ПК-8 Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники	методы испытания опытных образцов магнитных наноматериалов для электронной техники	осуществлять испытания опытных образцов магнитных наноматериалов для электронной техники	навыками проведения испытаний опытных образцов магнитных наноматериалов для электронной техники

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины «Магнитные наноматериалы» составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		7
Контактная работа, в том числе:	69,3	69,3
Аудиторные занятия (всего):	66	66
Занятия лекционного типа	26	26
Лабораторные занятия	40	40
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—
Иная контактная работа:	3,3	3,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3

Самостоятельная работа, в том числе:		39	39
Проработка учебного (теоретического) материала		19	19
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		8	8
Реферат		4	4
Подготовка к текущему контролю		8	8
Контроль:		35,7	35,7
Подготовка к экзамену		6	6
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	69,3	69,3
	зач. ед	4	4

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (*очная форма*)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в предмет. Этапы развития магнитных наноматериалов.	4	2	–	–	2
2	Магнитные характеристики наночастиц и наноструктур различных типов	12	2	–	8	2
3	Магнитные характеристики наночастиц ферромагнитных металлов	8	4	–	–	4
4	Магнитные характеристики наночастиц оксидов металлов	26	4	–	16	6
5	Магнитные характеристики наноструктур электропроводящих полимеров	6	2	–	–	4
6	Магнитные характеристики углеродных наноструктур	8	4	–	–	4
7	Магнитные свойства наноструктур типа «ядро/оболочка»	14	2	–	8	4
8	Гибридные магнитные наноструктуры	17	2	–	8	7
9	Применение магнитных наноматериалов в различных областях науки и техники	10	4	–	–	6
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	105	26	–	40	39
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	35,7	10	–	10	15,7
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,1	–	0,1	0,1
	Подготовка к текущему контролю	6	2	–	4	2
	Общая трудоемкость по дисциплине	4	1	–	1,5	1,5

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в предмет. Этапы развития магнитных наноматериалов.	Взаимосвязь размеров и формы наночастиц с проявляемыми ими магнитными характеристиками (магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость, спонтанная намагниченность, индукция насыщения, коэрцитивная сила). Суперпарамагнетизм в наночастицах и суперпарамагнитный предел. Развитие магнитных наноматериалов на протяжении 30-лет.	Р/Д
2.	Магнитные характеристики наночастиц и наноструктур различных типов.	Магнитные характеристики квантовых точек, объемных наночастиц, нанокристаллитов, нанонитей, нанолент, нановискеров и нанопроводов.	ЛР/КВ/Р/Д
3.	Магнитные характеристики наночастиц ферромагнитных металлов.	Магнитные характеристики наночастиц ферромагнитных металлов (Fe, Ni, Co). Методы синтеза наночастиц ферромагнитных металлов. Стабилизация наночастиц ферромагнитных металлов. Синтез нанопленок ферромагнитных металлов и их свойства.	Р/Д
4.	Магнитные характеристики наночастиц ферромагнитных металлов.	Магнитные характеристики наночастиц бинарных композиций ферромагнитных металлов (Fe-Ni, Fe-Co, Ni-Co, Co-Sm). Методы синтеза наночастиц бинарных композиций ферромагнитных металлов. Магнитные наночастицы ферромагнитных сплавов.	Р/Д
5.	Магнитные характеристики наночастиц оксидов металлов.	Магнитные характеристики наночастиц простых оксидов металлов (Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , NiO, Ni_2O_3 , CoO, Co_3O_4). Композитные магнитные наночастицы на основе простых оксидов металлов.	КВ/ЛР/Р/Д
6.	Магнитные характеристики наночастиц оксидов металлов.	Магнитные характеристики наночастиц ферритов. Магнитные свойства нанопорошков ферритов-шпинелей, редкоземельных ферритов-гранатов, ортоферритов, гексагональных ферритов. Магнитные характеристики наночастиц манганитов. Магнитные характеристики наночастиц оксидных ферроэлектриков.	КВ/ЛР/Р/Д
7.	Магнитные характеристики наноструктур электропроводящих полимеров.	Магнитные характеристики нанонитей, нанопленок и наночастиц электропроводящих полимеров. Магнитные нанокомпозиты на основе электропроводящих полимеров.	КВ/Р/Д
8.	Магнитные характеристики углеродных наноструктур.	Магнитные характеристики углеродных наноструктур. Магнитные фуллерены, магнитные наночастицы типа ядро-углеродная оболочка, магнитные наночастицы карбидов и	КВ/Р/Д

		карбонитридов.	
9.	Магнитные характеристики углеродных наноструктур.	Магнитные характеристики углеродных нанотрубок. Влияние метода синтеза и обработки на магнитные свойства углеродных нанотрубок. Магнитные композиты на основе углеродных нанотрубок. Магнитные композиты на основе графена и его производных.	КВ/Р/Д
10.	Магнитные свойства наноструктур типа «ядро/оболочка».	Методы синтеза наноструктур типа «ядро/оболочка». Магнитные свойства слоистых наноразмерных частиц на примере систем $M@SiO_2$, феррит@ SiO_2 типа «ядро/оболочка». Химические соединения, применимые для создания защитных оболочек на магнитных наноструктурах. Магнитные свойства наноразмерных частиц феррит@электропроводящий полимер типа «ядро/оболочка», методы синтеза таких структур.	ЛР/КВ/Р/Д
11.	Гибридные магнитные наноструктуры и стратегии их инжиниринга.	Гибридные магнитные наноструктуры. Стратегии дизайна, синтеза и оптимизации свойств гибридных магнитных наноструктур.	ЛР/КВ/Р/Д
12.	Применение магнитных наночастиц и наноструктур в различных областях науки и техники.	Магнитные материалы на основе магнитных наночастиц. Феррофлюиды (феррожидкости) на основе наноразмерных магнитных частиц и их применение. Функциональные композиты на основе магнитных наночастиц для микроэлектроники и СВЧ-электроники. Полимерные и керамические магнитные нанокомпозиты.	КВ/Р/Д
13.	Применение магнитных наночастиц и наноструктур в различных областях науки и техники.	Композиционные радиопоглощающие материалы на основе магнитных наноструктур и их применение в разных областях техники. Применение магнитных наночастиц в медицине и биологии.	КВ/Р/Д

2.3.2 Занятия семинарского типа

Согласно учебному плану занятия семинарского типа по учебной дисциплине «Магнитные наноматериалы» не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	«Синтез наноразмерных оксидов железа и исследование их магнитных свойств»	Отчет по лабораторной работе
2.	«Влияние условий синтеза на магнитные свойства наноразмерного	Отчет по

	Fe ₃ O ₄ »	лабораторной работе
3.	«Синтез наноразмерного никель-цинкового феррита различными методами и исследование его магнитных свойств»	Отчет по лабораторной работе
4.	«Синтез нанокompозитов на основе никель-цинкового феррита и наночастиц серебра».	Отчет по лабораторной работе
5.	«Синтез нанокompозитов на основе наноразмерного Fe ₃ O ₄ и мезопористого углерода».	Отчет по лабораторной работе

Лабораторные работы выполняются в НОЦ «Диагностика структуры и свойств наноматериалов» Кубанского государственного университета.

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиля «Нанотехнологии в электронике» компетенции – ПК-2, ПК-6, ПК-8.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану по дисциплине «Магнитные наноматериалы» не предусмотрены курсовые работы (проекты).

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного теоретического материала	Методические указания по изучению теоретического материала, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
2	Подготовка к защите лабораторных работ	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
3	Реферат	Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 140 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93331 .
4		Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 340 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93303 .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения дисциплины используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование и развитие продуктивных познавательных действий студентов (на основе психолого-педагогической теории поэтапного формирования умственных действий). Активизации и интенсификации познавательного процесса способствуют использование педагогической эвристики и моделирование проблемных ситуаций.

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- домашние задания;
- проблемные задания;
- индивидуальные практические задания;
- контрольные опросы;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ, подготовка к опросу и зачету).

В рамках лабораторных занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, метод конкретных ситуаций. В процессе самостоятельной деятельности студенты осваивают и анализируют передовой научно-исследовательский опыт, используя имеющуюся литературу и информационные технологии, знакомятся с основными научными журналами по вопросам изучения физико-химических свойств наноструктур различных типов, выступают с докладами перед однокурсниками, накапливают багаж знаний, полезных для выполнения выпускной квалификационной работы.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- подробное изучение некоторых разделов дисциплины посредством изучения рекомендуемой дополнительной литературы;
- подробное изучение некоторых разделов дисциплины посредством подготовки сообщений, презентаций, путем написания реферативных работ;
- консультации для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном расширенном изучении разделов дисциплины.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных вопросов и проблем;
- применение метода конкретных ситуаций.

Интерактивные образовательные технологии: не предусмотрены.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

6. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Магнитные наноматериалы».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме ситуационных задач/заданий, доклада по проблемным вопросам, реферата, контрольных вопросов и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Введение в предмет. Этапы развития магнитных наноматериалов.	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать) ПК-8 (знать)	Контрольные вопросы для раздела 1, доклад, реферат.	Вопрос на экзамене 1
2	Магнитные характеристики наночастиц и наноструктур различных типов	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать, уметь, владеть)	Контрольные вопросы для раздела 2, доклад, реферат,	Вопрос на экзамене 2-3

		ПК-8 (знать, уметь, владеть)	лабораторная работа.	
3	Магнитные характеристики наночастиц ферромагнитных металлов	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать, уметь, владеть) ПК-8 (знать, уметь, владеть)	Контрольные вопросы для раздела 3, доклад, реферат.	Вопрос на экзамене 4-5
4	Магнитные характеристики наночастиц оксидов металлов	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать, уметь, владеть) ПК-8 (знать, уметь, владеть)	Контрольные вопросы для раздела 4, доклад, реферат, лабораторная работа.	Вопрос на экзамене 6-9
5	Магнитные характеристики наноструктур электропроводящих полимеров	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать) ПК-8 (знать,)	Контрольные вопросы для раздела 4, доклад, реферат.	Вопрос на экзамене 10
6	Магнитные характеристики углеродных наноструктур	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать) ПК-8 (знать)	Контрольные вопросы для раздела 6, доклад, реферат.	Вопрос на экзамене 11-14
7	Магнитные свойства наноструктур типа «ядро/оболочка»	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать, уметь, владеть) ПК-8 (знать, уметь, владеть)	Контрольные вопросы для раздела 7, доклад, реферат, лабораторная работа.	Вопрос на экзамене 15-16
8	Гибридные магнитные наноструктуры	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать, уметь, владеть) ПК-8 (знать, уметь, владеть)	Контрольные вопросы для раздела 8, доклад, реферат, лабораторная работа.	Вопрос на экзамене 17-18
9	Применение магнитных наноматериалов в различных областях науки и техники	ПК-2 (знать, уметь, владеть) ПК-6 (знать, уметь, владеть) ПК-8 (знать, уметь, владеть)	Контрольные вопросы для раздела 9, доклад, реферат.	Вопрос на экзамене 19-22

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем,	Знает частично методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Знает методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Знает подробно методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
	Умеет частично реализовывать методики	Умеет реализовывать методики	Умеет реализовывать методики

[illegible]

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

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости являются: реферат и доклад, практические занятия, контрольные вопросы.

Темы рефератов и докладов

В процессе подготовки докладов и рефератов формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиля «Нанотехнологии в электронике» компетенции – ПК-2, ПК-6, ПК-8.

Ниже приводятся примеры докладов и рефератов для рабочей программы.

1. Разнообразие магнитных свойств наночастиц металлов.
2. Влияние метода синтеза на свойства магнитных наночастиц металлов.
3. Магнитные свойства наночастиц оксидов железа.
4. Влияние метода синтеза на магнитные свойства наночастиц магнетита.
5. Эффект формы наночастиц в проявляемых магнитных свойствах.
6. Магнитные фуллериды.
7. Магнетизм в графеновых наноматериалах.
8. Магнетизм в углеродных нанотрубках.
9. Влияние метода синтеза на магнитные свойства углеродных нанотрубок.
10. Методы синтеза магнитных нанокристаллических порошков ферритов.
11. Магнетизм в полупроводниковых оксидных наноматериалах.
12. Магнитные свойства нанонитей и нанопроводов металлов.
13. Магнитные свойства наноразмерных пленок металлов и сплавов.
14. Влияние эффектов среды на магнитные свойства наноразмерных пленок металлов и сплавов.
15. Композитные магнитные наноразмерные структуры.
16. Наночастицы для магнитных жидкостей.
17. Наночастицы и наноструктуры для создания радиопоглощающих материалов.
18. Наночастицы и наноструктуры для создания радиоэкранирующих материалов.
19. Наночастицы и нанокомпозиты для магнитной экстракции.
20. Перспективы применения магнитных наноматериалов в силовой микроэлектронике.
21. Перспективы применения магнитных наноматериалов в нанoeлектронике.
22. Перспективы применения магнитных наноматериалов в СВЧ-электронике.

Перечень частей компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-2: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-6: Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов электронной техники

ПК-8: Способен осуществлять испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов электронной техники

Критерии оценки доклада:

Отметка «зачтено» выставляется студенту, если доклад соответствует предъявляемым к нему требованиям по объему и структуре и высказано собственное суждение по рассматриваемой теме.

Отметка «не зачтено» выставляется студенту, если в докладе отсутствует соответствие между заданной темой реферативной работы и изученными научными источниками, источник плохо проанализирован, собственных суждений по докладу студент не имеет.

Критерии оценки реферата:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если реферат соответствует предъявляемым к нему требованиям по объему, структуре, оформлению и при написании реферата студентом была глубоко изучена научная литература, отражены существующие в науке точки зрения и высказано собственное суждение по рассматриваемой теме.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если реферат соответствует предъявляемым к нему требованиям по объему, структуре, оформлению и при написании реферата им была изучена научная литература, отражены существующие в науке точки зрения, но не высказано собственное суждение по рассматриваемой теме, имеются незначительные пробелы в изложении научного материала по теме.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при написании реферата вопросы темы раскрыты недостаточно полно, имеются недостатки в оформлении реферативной работы.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в реферате присутствует плагиат, студент не проявил самостоятельности при выполнении научной работы, заимствовал материал, отсутствует соответствие между темой реферативной работы и изученными научными источниками; работа выполнена с грубыми нарушениями требований к оформлению, при защите реферата студентом продемонстрировано отсутствие знаний необходимого материала по теме.

Примеры практических ситуационных задач/заданий

В процессе подготовки и выполнения ситуационных задач формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиля «Нанотехнологии в электронике» компетенции – ПК-2, ПК-6, ПК-8.

Ниже приводятся примеры ситуационных задач для рабочей программы.

1. Предложите методику создания магнитных наночастиц для использования в химически активных коррозионных средах.

2. Предложите методику создания низкостойкого магнитного нанокompозита для создания магнитной жидкости.

3. Предложите методику создания низкостойкого магнитного нанокompозита для экранирования излучений ближнего СВЧ-диапазона. Сравните технологические и экономические затраты для различных вариантов.

4. Предложите методику создания композиционной плоской катушки на основе магнитного материала.

5. На известных примерах объясните почему магнитные характеристики двухслойных оболочечных наночастиц сильно отличаются от магнитных характеристик однослойных наночастиц индивидуальных веществ.

Перечень частей компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-2: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

ПК-6: Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов электронной техники

ПК-8: Способен осуществлять испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов электронной техники

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**»: студент свободно отвечает на данные выше вопросы, активно участвует в дискуссии и в работе научного коллектива, речь отличается грамотностью, использованием профессионально-ориентированной терминологии; допустимы заминки и непродолжительные остановки;

- оценка «**хорошо**»: студент отвечает на данные выше вопросы, участвует в дискуссии и в работе научного коллектива, речь отличается грамотностью,

использованием профессионально-ориентированной терминологии; но присутствуют непродолжительные остановки и негрубые ошибки;

- оценка **«удовлетворительно»**: студент не дает полноценного связного ответа на вопрос, но коммуникативный замысел просматривается и в целом содержание можно считать верным, у студента присутствуют некоторые трудности в участии в беседе и работе в научном коллективе, большое количество ошибок в определении рабочих понятий; студент не владеет в достаточной степени навыком филологического анализа текстов романтизма и реализма;

- оценка **«неудовлетворительно»**: студент не дает связного ответа на вопрос или высказывания поверхностны и неясны, у студента трудности в участии в беседе и работе в научном коллективе, большое количество ошибок в определении рабочих понятий.

Контрольные вопросы по учебной программе

В процессе подготовки и ответов на контрольные вопросы формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиля «Нанотехнологии в электронике» компетенции – ПК-2, ПК-6, ПК-8.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для раздела 2 рабочей программы. Полный комплект контрольных вопросов для основных разделов рабочей программы приводится в ФОС дисциплины «Магнитные наноматериалы».

1. Какими факторами определяются магнитные свойства наноразмерных частиц различной формы?

2. Как влияют на магнитные свойства наноразмерных частиц поры в наноматериале?

3. Какими факторами определяются магнитные свойства наноразмерных частиц металлов?

4. Какие факторы влияют на магнитные характеристики углеродных нанотрубок.

5. Какими факторами определяются магнитные свойства углеродных нанотрубок, полученных различными синтетическими методами?

6. Как изменяются магнитные свойства наночастиц ферритов с увеличением размеров их зерен?

7. Как влияет форма наночастиц на магнитные свойства нанонитей металлических материалов?

Перечень частей компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-2: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-6: Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов электронной техники

ПК-8: Способен осуществлять испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов электронной техники

Критерии оценки:

Оценка **«зачтено»** ставится, если продемонстрирован достаточный уровень эрудированности студента, выводы и наблюдения самостоятельны, соблюдена культура устного и письменного изложения материала и в целом продемонстрированы знания и умения необходимых компетенций.

Оценка **«не зачтено»** ставится, если студент не может дать правильные ответы на 80% вопросов или не соблюдены хотя бы 2 из оставшихся требований.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к экзамену

- 1) Взаимосвязь размеров и формы наночастиц с проявляемыми ими магнитными характеристиками (магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость, спонтанная намагниченность, индукция насыщения, коэрцитивная сила). Суперпарамагнетизм в наночастицах и суперпарамагнитный предел. (ПК-2)
- 2) Магнитные характеристики квантовых точек, объемных наночастиц, нанокристаллитов, нанонитей, нановискеров и нанопроводов. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 3) Магнитные характеристики наночастиц ферромагнитных металлов (Fe, Ni, Co). (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 4) Магнитные характеристики наночастиц бинарных композиций металлов (Fe-Ni, Fe-Co, Fe-Al, Ni-Co, Ni-Mn, Co-Sm). (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 5) Магнитные характеристики наночастиц простых оксидов металлов (Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , NiO, Ni_2O_3 , CoO, Co_3O_4 , MnO_2 , Mn_3O_4). (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 6) Композитные магнитные наночастицы на основе простых оксидов металлов. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 7) Магнитные характеристики наночастиц ферритов. Магнитные свойства нанопорошков ферритов-шпинелей, редкоземельных ферритов-гранатов, ортоферритов, гексагональных ферритов. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 8) Магнитные характеристики наночастиц манганитов. (ПК-8)
- 9) Магнитные характеристики наночастиц ферроэлектриков. (ПК-8)
- 10) Магнитные характеристики нанонитей, нанопленок и наночастиц электропроводящих полимеров. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 11) Магнитные характеристики углеродных наноструктур. Магнитные фуллерены, магнитные наночастицы типа ядро-углеродная оболочка, магнитные наночастицы карбидов. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 12) Магнитные характеристики углеродных нанотрубок. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 13) Влияние метода синтеза и обработки на магнитные свойства углеродных нанотрубок. (ПК-6, ПК-8)
- 14) Магнитные наночастицы и наноконпозиты на основе графена и его производных. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 15) Магнитные свойства наноразмерных частиц Металл@ SiO_2 или наноразмерных частиц феррит@ SiO_2 типа «ядро/оболочка». (ПК-6, ПК-8)
- 16) Магнитные свойства наноразмерных частиц феррит@электропроводящий полимер типа «ядро/оболочка». (ПК-6, ПК-8)
- 17) Гибридные магнитные наноструктуры и стратегии их синтеза и оптимизации свойств. (ПК-6, ПК-8)
- 18) Феррофлюиды (феррожидкости) на основе наноразмерных магнитных частиц и их применение. (ПК-6, ПК-8)
- 19) Функциональные композиты на основе магнитных наночастиц и их применение в микроэлектронике и электронике СВЧ. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 20) Полимерные и керамические магнитные наноконпозиты. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 21) Композиционные радиопоглощающие материалы на основе магнитных наноструктур и их применение в разных областях техники. (ПК-2, ПК-6, ПК-8)
- 22) Применение магнитных наночастиц в медицине и биологии. (ПК-6, ПК-8)

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством

ПК-2: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

ПК-6: Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов электронной техники

ПК-8: Способен осуществлять испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов электронной техники

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на экзамене:

Оценка знаний на экзамене производится по следующим критериям:

– отметка **«отлично»** выставляется студенту, если ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение аргументировать собственную точку зрения;

– отметка **«хорошо»** выставляется студенту, если ответ полный и правильный на основе изученных концепций и теорий, материал изложен в определённой логической последовательности, при этом допускаются несущественные ошибки или трактовки ситуаций;

– отметка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ полный, но допущена существенная смысловая ошибка или ответ неполный, несвязный, не проявляются умения обобщать, анализировать, формулировать выводы;

– отметка **«неудовлетворительно»** выставляется, если ответ обнаруживает незнание основного содержания учебного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Золь-гель технология микро- и нанокомпозигов. / В. А. Мошников, Ю. М. Таиров, Т. В. Хамова, О. А. Шилова ; под ред. О. А. Шиловой. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. – 292 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/12940>

2. Металлополимерные гибридные нанокомпозигов. Помогайло А. Д., Джардималиева Г. И. – Москва: Издательство Наука. – 2015. – 493 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=468384

3. Получение и исследование наноструктур: лабораторный практикум по нанотехнологиям: учебное пособие / под ред. А. С. Сигова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 146 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Суздальев И.П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. – Изд. 2-е, испр. – М: URSS. 2009. – 589 с.

2. Елисеев А.А., Лукашин А.В. Функциональные наноматериалы : учебное пособие для вузов.– М.: ФИЗМАТЛИТ. 2010.– 452 с.

3. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий: учеб. Пособие. – 2-е изд. – М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2010. – 431 с.

4. Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 365 с.

5. Нанотехнологии: азбука для всех / под ред. Ю. Д. Третьякова; [Н. С. Абрамчук и др.]. – Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 365 с.

6. Гусев А.И. Наноматериалы, структуры, технологии. – Изд. 2-е, испр. – М.: Физматлит, 2009. – 414 с.

5.3. Периодические издания:

1. Научно-теоретический журнал «Физика твердого тела»
2. Научный журнал «Журнал экспериментальной и теоретической физики»
3. Научно-теоретический журнал «Письма в ЖЭТФ»
4. Научный обзорный журнал «Успехи физических наук»
5. Научный обзорный журнал «Успехи химии»
6. Научно-производственный журнал «Нанотехнологии. Экология. Производство».
7. Научный обзорный журнал «Российские нанотехнологии».

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

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «Магнитные

наноматериалы», согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиля "Нанотехнология в электронике", отводится около 27,1% времени (39 часов СРС) от общей трудоемкости дисциплины (144 часов). Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия.

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы к соответствующим разделам основной дисциплины «Магнитные наноматериалы».

Контроль осуществляется посредством устного опроса студентов по окончании изучения тем учебной дисциплины и выполнения письменных контрольных работ.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы;
- путем написания реферативных работ и анализ результата их открытого доклада;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Магнитные наноматериалы» также относятся электронные варианты дополнительных учебных, научно-популярных и научных изданий по данной дисциплине.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Занятия лекционного типа являются одной из основных форм обучения студентов, во время которых студентам предоставляется возможность ознакомиться с основными научно-теоретическими положениями, проблемами дисциплины, получить необходимое направление и рекомендации для самостоятельной работы с учебниками, учебными пособиями, при подготовке к семинарским занятиям. Лекция является результатом кропотливой подготовки преподавателя, изучения и обобщения научной и учебной литературы. Столь же усердной должна быть и подготовка студента накануне лекции, посредством изучения соответствующей учебной литературы, повторения ранее пройденных тем.

Во время лекции следует записать дату ее проведения, тему, план лекции, вопросы, которые выносятся на самостоятельное изучение, отметить новинки учебной и научной литературы, рекомендованные лектором. Студентам рекомендуется конспектировать ее основные положения, не стоит пытаться дословно записать всю лекцию, поскольку скорость лекции не рассчитана на дословное воспроизведение выступления лектора в конспекте, тем не менее она является достаточной для того, чтобы студент смог не только усвоить, но и зафиксировать на бумаге сущность затронутых лектором проблем, выводы, а также узловые моменты, на которые обращается особое внимание в ходе лекции. На лекции студенту рекомендуется иметь на

столах помимо конспектов также программу курса, которая будет способствовать развитию мнемонической памяти, возникновению ассоциаций между выступлением лектора и программными вопросами. В случае возникновения у студента по ходу лекции вопросов, их следует задавать сразу же или в конце лекции в специально отведенное для этого время.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

- цель работы;

- предмет и содержание работы;

- порядок (последовательность) выполнения работы;

- общие правила к оформлению работы;

- контрольные вопросы и задания;

- список литературы (по необходимости).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Самостоятельная работа содержит следующие виды учебной деятельности студентов:

- теоретическую самоподготовку к лабораторным занятиям и к зачету по конспектам и учебной литературе;

- оформление отчетов по результатам лабораторных работ (о выполненной лабораторной работе студенты отчитываются преподавателю на следующем (очередном) лабораторном занятии);

- подготовка реферата по одной из тем учебной дисциплины;

- подготовка презентации по теме реферата и выступление с докладом на одном из лекционных занятий.

Студенту необходимо систематически работать в течение семестра по изучению теоретического материала и приобретению навыков экспериментальной работы.

Для запоминания лекционного материала (в том числе и в период подготовки к зачету) студенту необходимо хорошо знать свойства памяти и активно пользоваться мнемотехническими приемами, известными из учебной дисциплины «Психология и

педагогика». Методические рекомендации по запоминанию можно найти и в Интернете по ключевым словам: «память», «мнемоника», «мнемотехника», «как запомнить учебный материал». Желательно также ознакомиться с приемами конспектирования, т.е. со способами сокращения записи слов и словосочетаний, например, применяемыми в словарях и энциклопедиях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

При подготовке доклада, который представляет собой научное сообщение, студенты творчески проводят поиск литературных источников и их анализ в соответствии с выбранной тематикой.

Доклад — это результат самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое устное изложение в течении 5-8 минут результатов теоретического анализа или экспериментального исследования в рамках определенной научной темы. В ходе публичного доклада студент должен раскрыть суть анализируемой работы и высказать собственные взгляды на рассматриваемые проблемы.

Подготовка докладов необходима в целях приобретения студентами необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного поиска и анализа научных источников. С помощью доклада студенты при его прослушивании глубже постигают сложные проблемы курса, учатся лаконично пересказывать содержимое научных источников, обобщать выводы и делать заключение.

Подготовка доклада способствует формированию умения поиска научных источников и развитию умения анализировать научные статьи и сообщения.

Качество доклада оценивается по тому, насколько его содержание соответствует заданной теме, какие использованы первоисточники, насколько последовательно он изложен.

Реферат — это результат самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменной форме полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор должен раскрыть суть исследуемой проблемы, привести существующие разные научные точки зрения, высказать собственные взгляды на рассматриваемые проблемы.

При подготовке реферата, который представляет собой научное сообщение, студент должен изучить и обобщить научную литературу. На основе изученного материала студент раскрывает содержание выбранной темы реферата, акцентируя внимание на актуальные и проблемные вопросы. Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми для оформления письменных работ.

Написание реферата необходимо в целях приобретения студентами необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска. С помощью реферата студент глубже постигает наиболее сложные проблемы дисциплины, учиться лаконично излагать свои мысли, докладывать результаты своего труда.

Подготовка реферата способствует формированию научной культуры у выпускника, закреплению у него научных знаний, развитию умения самостоятельно анализировать различные научные источники.

Оформление реферата:

1. Реферат должен иметь следующую структуру: а) план; б) введение; в) изложение основного содержания темы; г) заключение; д) список использованной литературы.

2. Общий объём – 8-10 с. основного текста.

3. Перед написанием должен быть составлен план работы, который обычно включает 2–3 вопроса. План не следует излишне детализировать, в нём перечисляются основные, центральные вопросы темы.

4. В процессе написания работы студент имеет право обратиться за консультацией к преподавателю.

5. В основной части работы большое внимание следует уделить глубокому теоретическому освещению основных вопросов темы, правильно увязать теоретические положения с практикой, конкретным фактическим и цифровым материалом.

6. В реферате обязательно отражается использованная литература, которая является завершающей частью работы.

7. Особое внимание следует уделить оформлению.

8. При защите реферата выставляется дифференцированная оценка.

9. Реферат, не соответствующий требованиям, предъявляемым к данному виду работы, возвращается на доработку.

Рефераты выполняют на листах формата А4. Страницы текста, рисунки, формулы нумеруют. Текст следует печатать шрифтом № 12 с интервалом между строками в 1,5 интервала.

Качество реферата оценивается по тому, насколько полно раскрыто содержание темы, использованы первоисточники, логичное и последовательное изложение. Оценивается и правильность подбора основной и дополнительной литературы (ссылки по правилам: фамилии и инициалы авторов, название книги, место издания, издательство, год издания, страница).

Объективность оценки работы преподавателем заключается в определении ее положительных и отрицательных сторон, по совокупности которых он окончательно оценивает представленную работу. При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

С точки зрения методики проведения семинар представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. Для подготовки и точного и полного ответа на семинарском занятии студенту необходимо серьезно и основательно подготовиться. Для этого он должен уметь работать с учебной и дополнительной литературой, а также знать основные критерии для написания реферата или подготовки доклада, если семинар проходит в данной форме. В конце занятия, после подведения его итогов преподавателем студентам рекомендуется внести изменения в свои конспекты, отметить информацию, прозвучавшую в выступлениях других студентов, дополнения, сделанные преподавателем и не отраженные в конспекте.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. Научная электронная библиотечная система (<http://cyberleninka.ru/>)
4. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН (<http://archive.neicon.ru>)
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/window>)
6. Информационная система Рубрикон (<http://www.rubricon.com/>)
7. Каталог научных ресурсов (<http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>)
8. Большая научная библиотечная система (<http://www.sci-lib.com/>)
9. Естественно-научный образовательный портал (<http://www.en.edu.ru/catalogue/>)
10. Техническая библиотечная система (<http://techlibrary.ru/>)

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория №227, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Химическая лаборатория НОЦ «ДССН» КубГУ, укомплектованная специализированным оборудованием, мебелью и техническими средствами обучения. Лаборатория Радиоспектроскопии НОЦ «ДССН» КубГУ, укомплектованная специализированным научным оборудованием, мебелью и техническими средствами обучения. Лаборатория электронной микроскопии НОЦ «ДССН» КубГУ, укомплектованная специализированным научным оборудованием, мебелью и техническими средствами обучения.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория №230, укомплектованная мебелью и техническими средствами обучения
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория №227, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
5.	Самостоятельная работа	Кабинет №204 для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

НОЦ «ДССН» КубГУ		
Лабораторные занятия по дисциплине: «Магнитные наноматериалы»	Оборудование и программно-техническое оснащение учебно-научной лаборатории:	Кол-во
	ЭВМ с частотой более 2,4 ГГц , LCD	3
	Microsoft Office 2003, 2010	3
	Операционная система Windows XP	3
	Вытяжные шкафы химические	2
	Электроплитки химические	2
	Электронные весы	1

	Сушильный шкаф	1
	Растровый электронный микроскоп сверхвысокого разрешения JEOL JSM7500F	1
	Спектрометр электронного парамагнитного резонанса JEOL JES-FA300	
	Установка магнетронного напыления Q150T ES	1
	Измеритель иммитанса E7-30	1
	Рабочий стол	4
	Стулья	10