

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Индустрия наносистем и наноматериалов

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа: Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами

Курс: 2, семестр : 3

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	17
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	15
10	Самостоятельная работа, час.	55
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №907 от 28.08.2015 г. , дата утверждения: 29.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ММ, протокол заседания кафедры №6/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Попелюх А. И.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Батаев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	
у2. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов	
Компетенция НГТУ: ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалы, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	
Компетенция НГТУ: ОПК.13.В имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов	
у1. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	
Компетенция НГТУ: ОПК.14.В способен использовать технологические процессы и операции, с учетом их назначения и способов реализации, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов, с учетом экономического анализа; в части следующих результатов обучения:	
у1. владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов	
у2. уметь моделировать и проводить экспериментальные исследования новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Индустрия наносистем и наноматериалов</i>	
ПК.4.у1 уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов	
1. уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов	Самостоятельная работа
ОК.5.у1 уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	
2. уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	Самостоятельная работа
ОК.5.у2 уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	
3. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	Самостоятельная работа

ОПК.12.В.з1 знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	
4.уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов	Самостоятельная работа
5.знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	Самостоятельная работа
ОПК.13.В.з1 знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов	
6.знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов	Самостоятельная работа
ОПК.13.В.у1 уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	
7.уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	Самостоятельная работа
ОПК.14.В.у1 владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов	
8.владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов	Самостоятельная работа
ОПК.14.В.у2 уметь моделировать и проводить экспериментальные исследования новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.	
9.уметь моделировать и проводить экспериментальные исследования новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Получение наноматериалов				
1. Получение нанокомпозитов с металлической матрицей	0	5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Подготовка металлической основы на шаровой мельнице и смешивание основы с нанодисперсным наполнителем. Получение образцов из композиционных материалов с нанодисперсными частицами методом прессования порошков
2. Получение полимерных нанокомпозитов	0	5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Подготовка полимерной основы на роторной мельнице и смешивание основы с на-нодисперсным наполнителем. Получение образцов из композиционных полимерных материалов с нанодисперсными частицами методом прессования
Дидактическая единица: Свойства наноматериалов				

3. Оценка прочностных характеристик нанокomпозиционных материалов	0	5	2, 3, 4, 9	Изучение механических свойств композиционных материалов, имеющих в составе нанодисперсные частицы. Определение прочностных свойств на универсальной электромеханической системе "Instron 3369". Определение ударной вязкости на маятниковом копре "Metrocom"
4. Усталостные свойства композиционных материалов	0	5	2, 3, 4, 9	Определение характеристик циклической прочности наноматериалов на универсальной сервогидравлической системе "Instron 8801"

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	2, 3	20	5
: Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316 . - Загл. с экрана.				
2	Дополнительная учебная деятельность	6	0	0
: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Подготовка к аттестации	3, 4, 5, 6, 7, 8	15	10
Подготовка презентации по результатам исследований: Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316 . - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail

Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Дополнительная учебная деятельность:</i>	0	
<i>РГЗ:</i>	45	80
<i>Зачет:</i>	5	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОК.5	у1. уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	+	+
	у2. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	+	+
ПК.4	у1. уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов		+
	ОПК.12.В з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	+	+
	ОПК.13.В з1. знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов	+	+
	ОПК.13.В у1. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	+	+
	ОПК.14.В у1. владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов	+	+
	ОПК.14.В у2. уметь моделировать и проводить экспериментальные исследования новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Батаев В. А. Материалы с нанокристаллической структурой : учебное пособие / В. А. Батаев, З. Б. Батаева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 262, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086242. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
2. Пул Ч. Нанотехнологии : учебное пособие по направлению "Нанотехнологии" / Ч. Пул, Ф. Оуэнс ; пер. с англ. под ред. Ю. И. Головина ; доп. В. В. Лучинина. - М., 2005. - 334 с. : ил.
3. Кузнецов Н. Т. Основы нанотехнологии / Н. Т. Кузнецов. - Москва, 2014
4. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - М., 2007. - 414 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 354, [1] с. : ил.
2. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
3. Андриевский Р. А. Наноструктурные материалы : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 651800 "Физическое материаловедение" / Р. А. Андриевский, А. В. Рагуля. - М., 2005. - 178, [9] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана.
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Corel Draw Graphics Suite

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Универсальная испытательная машина Instron 300DX в к-те	Для проведения механических испытаний

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Шлифовально- полировальная установка	пробоподготовка для исследований на световом микроскопе, оценки микротвердости
2	Весы аналитические Pioneer PA 214C в комплекте	статическое определение массы веществ и материалов с высокой точностью результатов
3	Мельница планетарная шаровая	Измельчение, перемешивание, гомогенизация, механическое легирование.
4	Мельница роторная быстроходная	Измельчение, перемешивание, гомогенизация, механическое легирование.
5	Ванна ультразвуковая WUC-A01H 1,2л	Установка для ультразвуковой очистки образцов
6	Копер маятниковый для полимерных материалов и керамики	Проведения испытаний в соответствии по методам Шарпи (стержни и трубы), Изода, Dynstat и ударного растяжения
7	Пресс Скамекс REF 07MI	Формование полимерных композиционных материалов
8	Низкоскоростной высокоточный отрезной станок Miniton в комплекте	Прецизионная резка материалов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Индустрия наносистем и наноматериалов

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов,
магистерская программа: Материаловедение, технология получения и обработки материалов
со специальными свойствами

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Индустрия наносистем и наноматериалов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	у1. уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	Оценка прочностных характеристик композиционных материалов Получение нанокompозитов с металлической матрицей Получение полимерных нанокompозитов Усталостные свойства композиционных материалов	РГЗ, разделы № 1-4.	Зачет, вопросы №3-18
ОК.5	у2. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	Оценка прочностных характеристик композиционных материалов Получение нанокompозитов с металлической матрицей Получение полимерных нанокompозитов Усталостные свойства композиционных материалов	РГЗ, раздел №3	Зачет, вопросы №. 3,10,12,17,21,23, 25.
ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками	з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	Оценка прочностных характеристик композиционных материалов Получение нанокompозитов с металлической матрицей Получение полимерных нанокompозитов Усталостные свойства композиционных материалов	РГЗ, раздел №3	Зачет, вопросы. № 1, 2, 19, 22, 23-26.
ОПК.13.В имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда,	з1. знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических	Получение нанокompозитов с металлической матрицей Получение полимерных нанокompозитов	РГЗ, раздел №2	Зачет, вопросы. № 1, 2, 19, 22, 23-26.

обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	материалов			
ОПК.13.В	у1. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	Получение нанокompозитов с металлической матрицей Получение полимерных нанокompозитов	РГЗ, раздел №4	Зачет, вопросы № 3-18.
ОПК.14.В способен использовать технологические процессы и операции, с учетом их назначения и способов реализации, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов, с учетом экономического анализа	у1. владеть навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов	Получение нанокompозитов с металлической матрицей Получение полимерных нанокompозитов	РГЗ, раздел №4	Зачет, вопросы № 3-18.
ОПК.14.В	у2. уметь моделировать и проводить экспериментальные исследования новых эффективных материалов и технологических процессов, а также обрабатывать экспериментальные данные и оценивать погрешность аналитических расчетов.	Оценка прочностных характеристик нанокompозиционных материалов Получение нанокompозитов с металлической матрицей Получение полимерных нанокompозитов Усталостные свойства композиционных материалов	РГЗ, раздел №4	Зачет, вопросы №. 3,10,12,17,21,23, 25.
ПК.4/НИ способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	у1. уметь оценивать и прогнозировать технологические и эксплуатационные свойства материалов	Получение нанокompозитов с металлической матрицей Получение полимерных нанокompозитов	РГЗ, раздел №3	Зачет, вопросы № 3-18.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.5, ОПК.12.В, ОПК.13.В, ОПК.14.В, ПК.4/НИ. Зачет проводится в письменной форме, по билетам, составленных из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

Оценка деятельности студента в течение семестра и при аттестации

3 семестр		
Учебная деятельность	Максимальный балл	Максимальный общий балл
Выполнение РГР (полнота охвата темы, используемые методики, анализ результатов исследований, ответы на вопросы)	60	60
Оформление пояснительной записки	10	10
Участие в обсуждении, вопросы к докладчику	10	10
Работа в семестре	80	
Зачет	Максимальный балл за вопрос	Максимальный общий балл
2 вопроса	10	20
Итого по предмету		100

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.5, ОПК.12.В, ОПК.13.В, ОПК.14.В, ПК.4/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Индустрия наносистем и наноматериалов», 3 семестр

1. Методика оценки

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система, позволяющая выставить оценки по 15-уровневой шкале ECTS с использованием 100-балльной шкалы оценки учебной деятельности студентов. Аттестация студентов по учебной дисциплине проводится в соответствии с планом ООП – дифференцированный зачет (3 семестр). Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на зачете, в соотношении 80:20. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент за семестр и в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов. Работа в течение семестра оценивается в соответствии с таблицей. Зачет проходит в устной форме по билетам. В билет входят 2 вопроса. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-13, второй вопрос из диапазона вопросов 14-26 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Индустрия наносистем и наноматериалов»

Вопрос №1

Вопрос №2.

Экзаменатор: _____ должность, ФИО
(подпись)

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Оценка составляет 1-5 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи

явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Оценка составляет 5-10 баллов.

- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи. Оценка составляет 10-15 баллов.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Оценка составляет 15-20 баллов

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3 семестр		
Учебная деятельность	Максимальный балл	Максимальный общий балл
Выполнение РГР (полнота охвата темы, используемые методики, анализ результатов исследований, ответы на вопросы)	60	60
Оформление пояснительной записки	10	10
Участие в обсуждении, вопросы к докладчику	10	10
Работа в семестре	80	
Зачет	Максимальный балл за вопрос	Максимальный общий балл
2 вопроса	10	20
Итого по предмету		100

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Индустрия наносистем и наноматериалов»

1. Физические основы метода испарения – конденсации.
2. Основные факторы, определяющие процессы испарения материала и конденсации порошка.
3. Схема левитационно-струйного генератора.
4. Суть метода плазмохимического синтеза.
5. Получение порошков методом термического разложения соединений.
6. Получение наночастиц методом осаждения из коллоидных растворов.
7. Получение порошков методами восстановления.
8. Получение нанопорошков методом детонационного синтеза.
9. Получение нанопорошков методом электровзрыва проволоки.
10. Механические способы получения нанопорошков.
11. Процесс механосинтеза и способы его реализации.
12. Получение порошков распылением жидкого расплава.
13. Метод формирования высокодисперсных оксидов.
14. Получение наночастиц с использованием золь-гель технологии.
15. Электрохимический метод получения наночастиц.
16. Основные методы получения компактных наноматериалов.

17. Суть технологического процесса спиннингования.
18. Принцип наковален Бриджмена.
19. Характерные особенности равноканального углового прессования.
20. Технология всестороннейковки и аккумуляруемой прокатки.
21. Метод консолидации частиц при повышенных температурах.
22. Физические и химические методы осаждения тонких пленок.
23. Достоинства методов химического осаждения.
24. Метод молекулярно-лучевая эпитаксии.
25. Схема установки молекулярно-лучевой эпитаксии «Катунь 100».
26. Методы получения углеродных нанотрубок.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Индустрия наносистем и наноматериалов», 3 семестр

1. Методика оценки

Расчетно-графическое задание представляет собой самостоятельное переосмысление теоретических положений, обработку научных фактов и выявление закономерностей, влияющих на эти факты. Цель: самостоятельно изучить теоретический материал, связанный с методами получения наночастиц и наноматериалов, а так же способами оценки их свойств.

Рекомендуемая структура РГЗ

1. Титульный лист
2. Содержание.
3. Введение. Во введении должны быть отражены актуальность темы; предмет исследования; задачи исследования.
4. Теоретическая часть. В разделе описываются структура, свойства и возможные технологии получения материала заданного типа.
5. Технология получения и фактические свойства материала наноматериала, полученного в соответствии с заданием
6. Заключение. В заключении должны быть кратко отражены основные выводы по работе
7. Список литературы.
8. Приложения (если требуется).

Порядок выполнения РГЗ

Студенты выполняют научные исследования в соответствии с темой, выданной преподавателем. Методики и результаты исследований оформляются в письменном виде и обсуждаются на семинарских занятиях. Выполненная и защищенная РГЗ является допуском к зачету. Контроль выполнения РГЗ проводится на каждой четной неделе в виде семинарских занятий.

Порядок выполнения:

1. Получить рекомендуемую тематику работы у научного руководителя
 2. Провести библиографический поиск
 3. Разработать содержание работы, выбрать методы исследований, необходимые в рамках магистерской диссертации.
 4. Оформить материал пояснительной записки, в котором должны быть показаны основные методики исследования, оборудование, на котором они будут проводиться и основные требования.
- Объем РГЗ должен составлять 15-25 страниц. К работе должен быть сделан список использованной литературы (15-25 наименований), оформленный по ГОСТ.
5. Оформить пояснительную записку по результатам РГЗ и защитить на семинарском занятии.

Требования по оформлению пояснительной записки.

Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу –

2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки должны быть сделаны в векторном графическом редакторе (CorelDraw, AutoCAD, BCAD и т.п.) и могут быть расположены на отдельной странице. Использование сканированных рисунков не допускается. Подрисовочная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная.

2. Критерии оценки

Работа считается выполненной на пороговом уровне, если студент освоил теоретический и практический материал, но не смог представить результаты своей работы с публичной защитой. Оценка 50- 60 баллов.

Работа считается выполненной на базовом уровне, если студент освоил теоретический и практический материал и представил свою работу с публичной защитой, но допустил несколько ошибок на защите, привел не достаточно четкую аргументацию своей точки зрения при выборе метода исследования. Оценка составляет 60- 70 баллов.

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если студент освоил теоретический и практический материал и представил свою работу с публичной защитой, привел достаточно четкую аргументацию своей точки зрения по всем разделам. Оценка 70- 80 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3 семестр		
Учебная деятельность	Максимальный балл	Максимальный общий балл
Выполнение РГР (полнота охвата темы, используемые методики, анализ результатов исследований, ответы на вопросы)	60	60
Оформление пояснительной записки	10	10
Участие в обсуждении, вопросы к докладчику	10	10
Работа в семестре	80	
Зачет	Максимальный балл за вопрос	Максимальный общий балл
2 вопроса	10	20
Итого по предмету		100

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Получение и оценка свойств композиционных материалов, на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена с добавлением углеродных нанотрубок

2. Получение и оценка свойств композиционных материалов, на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена с добавлением нанодисперсных металлических порошков
3. Получение и оценка свойств композиционных материалов, на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена с добавлением нанодисперсных оксидов
4. Получение и оценка свойств композиционных материалов на основе алюмооксидной керамики с добавлением нанодисперсных порошков
5. Получение и оценка свойств композиционных материалов на основе циркониевой керамики с добавлением нанодисперсных порошков
6. Получение и оценка свойств композиционных твердых сплавов с добавлением нанодисперсных порошков
7. Получение и оценка свойств композиционных материалов на основе железа с добавлением нанодисперсных порошков
8. Получение и оценка свойств композиционных материалов на основе меди с добавлением нанодисперсных порошков
9. Получение и оценка свойств композиционных материалов на основе железа с добавлением нанодисперсных порошков
10. Получение и оценка свойств композиционных материалов на основе алюминия с добавлением нанодисперсных порошков