

Кафедра аэрогидродинамики

“ ” _____ Г.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

ФГОС введен в действие приказом №170 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 24.03.2015 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АГД, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. Гостеев Ю. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Саленко С. Д.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Обуховский А. Д.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 обладанием и готовность использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности; в части следующих результатов обучения:
у1. применять фундаментальные знания в области механики сплошной среды, динамики движения и управления объектов
Компетенция ФГОС: ОПК.5 готовность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, стремление к профессиональному росту, к активному участию в научной деятельности, конференциях и симпозиумах; в части следующих результатов обучения:
з1. основных перспектив развития различных направлений в области механики сплошной среды
у2. применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики
Компетенция ФГОС: ПК.13 способность ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения; в части следующих результатов обучения:
з2. технологии научных исследований

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>Плазменно-механические способы получения нанопорошков</i>	
ОПК.1.у1 применять фундаментальные знания в области механики сплошной среды, динамики движения и управления объектов	
1.о теоретической базе методов получения нанопорошков, нанопленок и нановолокон;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.о физико-химических процессах, происходящих на каждой стадии синтеза наноматериала.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3.применение плазменных технологий для производства порошковых наноматериалов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.проблемы синтеза наноразмерных комплексов и кластеров	Лекции; Практические занятия
5.теоретические основы различных методов получения нанопорошков;	Лекции; Практические занятия
6.основные методы синтеза нанопорошков, нанопленок и нановолокон;	Лекции
7.планировать эксперименты по синтезу нанопорошков	Лекции; Практические занятия
8.выбирать наиболее целесообразный метод для синтеза конкретного наноматериала	Лекции; Практические занятия
ОПК.5.з1 основных перспектив развития различных направлений в области механики сплошной среды	
9.Знание основных перспектив развития различных направлений в области механики сплошной среды	Лекции; Практические занятия
ОПК.5.у2 применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики	
10.Умение применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики	Лекции; Практические занятия
ПК.13.з2 технологии научных исследований	
11.Изучить технологии научных исследований	Лекции; Практические занятия

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Получение нановолокон и дисперсных фаз из полых частиц.			

1. Введение в методы получения нанопорошков. Диспергационные методы получения нанопорошков. Конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах смешения исходных веществ. Конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах удаления растворителя, и методы сжигания. Получение нановолокон и дисперсных фаз из полых частиц. Методы конденсации из газовой фазы.	0	2	11, 2, 4, 5, 6, 7, 9
Дидактическая единица: Теоретические основы плазмохимического метода.			
2. Методы конденсации из газовой фазы. Классификация методов химической конденсации. Теоретические основы плазмохимического метода. Разновидности метода: переработка газообразных соединений в плазме; переработка капельножидкого сырья; переработка твердых частиц, взвешенных в потоке плазмы. Теоретические основы методов гидролиза в пламени, импульсного лазерного испарения, электровзрыва металлических проволок. Техническое оснащение методов. Возможности методов: минимальный размер частиц, виды материалов, получаемых данными методами.	0	2	1, 11, 3, 4, 8, 9
Дидактическая единица: Оснащение метода			
3. Техническое оснащение метода. Возможности метода: минимальный размер частиц, виды материалов, получаемых плазмохимическим методом.	0	2	10, 2, 3, 5, 7, 8
Дидактическая единица: Другие методы			
6. Теоретические основы методов молекулярных пучков, аэрозольный метод, криохимического синтеза.	0	2	1, 2, 3, 5
Дидактическая единица: Сравнение методов			
5. Сравнение достоинств и недостатков методов получения наноматериалов.	0	2	10, 11, 3, 4, 7, 8

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Получение нановолокон и дисперсных фаз из полых частиц.				
1. Получение нановолокон и дисперсных фаз из полых частиц.	0	2	2, 4, 5, 9	Решение задач
Дидактическая единица: Теоретические основы плазмохимического метода.				
2. Теоретические основы плазмохимического метода.	0	2	1, 3, 4, 8, 9	Решение задач
Дидактическая единица: Оснащение метода				
3. Оснащение метода	0	2	10, 2, 3, 5, 7, 8	Решение задач
Дидактическая единица: Другие методы				
5. Другие методы	0	2	1, 2, 3, 5	Решение задач
Дидактическая единица: Сравнение методов				
4. Сравнение методов	0	2	10, 11, 2, 3, 5, 7, 8	Решение задач

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	1, 2, 3	5	0
: Быков С. Ю. Испытания материалов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол, 2011. - 135 с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	15	1
: Быков С. Ю. Испытания материалов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол, 2011. - 135 с. : ил.				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3	10	1
Самостоятельное изучение теоретического материала: Быков С. Ю. Испытания материалов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол, 2011. - 135 с. : ил.				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	15	3
: Быков С. Ю. Испытания материалов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол, 2011. - 135 с. : ил.				

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; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ

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>Практические занятия:</i>	20	40
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ОПК.1	у1. применять фундаментальные знания в области механики сплошной среды, динамики движения и управления объектов	+	+
ОПК.5	з1. основных перспектив развития различных направлений в области механики сплошной среды		+
	у2. применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики		+
ПК.13	з2. технологии научных исследований		+

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

7. Литература

Основная литература

1. 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.
2. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - М., 2005. - 410, [1] с. : ил.
3. Сергеев Г. Б. Нанохимия : учебное пособие [по направлению 020100 (510500)-Химия и по специальности 020101 (011000) - Химия] / Г. Б. Сергеев. - М., 2009. - 333 с. : ил., схемы, граф., табл.

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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Быков С. Ю. Испытания материалов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол, 2011. - 135 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	используется для проведения презентаций при чтении лекций

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

Кафедра аэрогидродинамики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Плазменно-механические способы получения нанопорошков

Образовательная программа: 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика,
магистерская программа: Гидроаэродинамика

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Плазменно-механические способы получения нанопорошков» 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)
ОПК.1 обладанием и готовность использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности	у1. применять фундаментальные знания в области механики сплошной среды, динамики движения и управления объектов	Введение в методы получения нанопорошков. Диспергационные методы получения нанопорошков. Конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах смешения исходных веществ. Конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах удаления растворителя, и методы сжигания. Получение нановолокон и дисперсных фаз из полых частиц. Методы конденсации из газовой фазы. Методы конденсации из газовой фазы. Классификация методов химической конденсации. Теоретические основы плазмохимического метода. Разновидности метода: переработка газообразных соединений в плазме; переработка капельножидкого сырья; переработка твердых частиц, взвешенных в потоке плазмы. Теоретические основы методов гидролиза в пламени, импульсного лазерного испарения, электровзрыва металлических проволок. Техническое оснащение методов. Возможности методов: минимальный размер частиц, виды материалов, получаемых данными методами. Сравнение достоинств и недостатков методов получения наноматериалов. Теоретические основы методов молекулярных пучков, аэрозольный метод, криохимического синтеза. Техническое оснащение метода. Возможности метода: минимальный размер частиц, виды материалов, получаемых плазмохимическим методом.	Контрольная работа.	Экзамен, вопросы 1 – 17.

ОПК.5 готовность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, стремление к профессиональному росту, к активному участию в научной деятельности, конференциях и симпозиумах	з1. основных перспектив развития различных направлений в области механики сплошной среды	Введение в методы получения нанопорошков. Диспергационные методы получения нанопорошков. Конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах смешения исходных веществ. Конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах удаления растворителя, и методы сжигания. Получение нановолокон и дисперсных фаз из полых частиц. Методы конденсации из газовой фазы. Методы конденсации из газовой фазы. Классификация методов химической конденсации. Теоретические основы плазмохимического метода. Разновидности метода: переработка газообразных соединений в плазме; переработка капельножидкого сырья; переработка твердых частиц, взвешенных в потоке плазмы. Теоретические основы методов гидролиза в пламени, импульсного лазерного испарения, электровзрыва металлических проволок. Техническое оснащение методов. Возможности методов: минимальный размер частиц, виды материалов, получаемых данными методами.		Экзамен, вопросы 1 – 17.
ОПК.5	у2. применять перспективные подходы при решении сложных задач гидроаэродинамики	Сравнение достоинств и недостатков методов получения наноматериалов. Техническое оснащение метода. Возможности метода: минимальный размер частиц, виды материалов, получаемых плазмохимическим методом.		Экзамен, вопросы 1 – 5.
ПК.13/НИ способность ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	з2. технологии научных исследований	Введение в методы получения нанопорошков. Диспергационные методы получения нанопорошков. Конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах смешения исходных веществ. Конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах удаления растворителя, и методы сжигания. Получение нановолокон и дисперсных фаз из полых частиц. Методы конденсации из газовой фазы. Методы конденсации из		Экзамен, вопросы 1 – 17.

		газовой фазы. Классификация методов химической конденсации. Теоретические основы плазмохимического метода. Разновидности метода: переработка газообразных соединений в плазме; переработка капельножидкого сырья; переработка твердых частиц, взвешенных в потоке плазмы. Теоретические основы методов гидролиза в пламени, импульсного лазерного испарения, электровзрыва металлических проволок. Техническое оснащение методов. Возможности методов: минимальный размер частиц, виды материалов, получаемых данными методами. Сравнение достоинств и недостатков методов получения наноматериалов.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.5, ПК.13/НИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.5, ПК.13/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая 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.

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Плазменно-механические способы получения нанопорошков», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-8, второй вопрос из диапазона вопросов 9-17 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Плазменно-механические способы получения
нанопорошков»

1. Методика синтеза нанопорошка LaCoO_3 диспергационным способом.
2. Конденсационный метод синтеза нанопорошка ванадата кальция.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0-19 *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, оценка составляет 20-24 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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, оценка составляет 25-35 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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, оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Плазменно-механические способы получения нанопорошков»

1. Методика синтеза нанопорошка LaCoO_3 диспергационным способом.
2. Методика синтеза нанопорошка Fe_2O_3 диспергационным способом.
3. Методом ультразвукового диспергирования в растворах.
4. Метод разложения для получения нанопорошка оксида меди.
5. Сравнение метода механосинтеза с методом механического диспергирования (помола).
6. Метод разложения для получения наноксида алюминия
7. Приведите пример получения нанопорошка: а) простого оксида; б) сложного оксида методом химического осаждения.
8. Методы можно синтезировать нанопорошки сложных оксидов с минимальным размером зерен.
9. Конденсационный метод синтеза нанопорошка ванадата кальция.
10. Конденсационный метод синтеза нанопорошка оксида титана.
11. Способ получения нанопорошка оксида железа, используя в качестве исходного вещества металлическое железо.
12. Способы синтеза: а) оксида титана, б) нитрида титана, в) карбида титана, используя в качестве исходного вещества металлический титан.
13. Конденсационный метод синтеза нанопорошка оксида никеля
14. Конденсационный метод синтеза нанопорошка композита TiN-AlN , используя в качестве исходных веществ металлический титан и алюминий.
15. Конденсационный метод синтеза нанопорошка сульфида цинка
16. Конденсационный метод синтеза нанопорошка люминофора $\text{Y}_2\text{O}_3\text{ Tb}_0{,}18\text{Ga}_2{,}5\text{Al}_2{,}5\text{O}_{12}$?
17. Конденсационный метод синтеза нанопорошка оксида ванадия (V)

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Плазменно-механические способы получения нанопорошков», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Введение в методы получения нанопорошков», включает 1 задание. Выполняется устно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- работа считается **не выполненной**, если студент выполнил работу с грубыми нарушениями требований, не защитил её и оценка составляет менее 10 *баллов*.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент допускал ошибки в рассуждениях, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками, оценка составляет 10-12 *баллов*.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент выполнил работу с незначительными замечаниями: тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер; при ответе на вопросы защиты допускал не принципиальные ошибки, оценка составляет 13-16 *баллов*.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу в полном объеме и на высоком уровне, не допускал ошибок при ответе на вопросы защиты, оценка составляет 17-20 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

Описать диспергационные методы получения нанопорошков.

Описать конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах смешения исходных веществ.

Описать конденсационные растворные методы получения нанопорошков, основанные на различных вариантах удаления растворителя.

Описать методы сжигания.

Описать получение нановолокон и дисперсных фаз из полых частиц.

Описать методы конденсации из газовой фазы.