

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.12	История и перспективы развития нанотехнологий

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения*	очная
Год разработки/обновления	2016

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
М.н.с.	к.т.н.	Иноземцев С.С. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «Научно-образовательный центр «Наноматериалы и нанотехнологии»», Протокол № 2 от 09.11.2016 г.

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения)

 / Е.В. Королёв /
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 2 от 14.11.2016 г.

Председатель (зам. председателя)
методической комиссии

 / Самченко С.В. /
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

_____ /  /
дата Подпись, ФИО

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История и перспективы развития нанотехнологий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области материаловедения наноматериалов на отдельных этапах развития общества, определение роли наноматериалов в развитии общества, знакомство с различными видами наноразмерных материалов и их свойствами, особенностями технологии производства, рациональными областями применения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» (уровень образования – бакалавриат).

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
Способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	ОК-1	Знает этапы развития технологии наноматериалов; классификацию наноматериалов, виды сырья, применяемого для производства наноматериалов, их основные свойства и области применения, понимая их значение в освоении своей будущей профессии	З1
		Умеет оптимально и эффективно использовать литературные источники по заданной тематике, мотивируя выполнение профессиональных задач в технологии наноматериалов	У1
		Имеет навыки в работе с литературными источниками по наноматериалам, осознавая значимость их применения в освоении своей будущей профессии	Н1
Способность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	ОК-13	Знает исторические аспекты и тенденции в развитии культурного наследия своей страны и отдельных народов РФ, а также и других стран мира и их роль в развитии технологии наноматериалов	З2
		Умеет провести исторический анализ технологии наноматериалов и оценить перспективы развития технологии наноматериалов	У2
		Имеет навыки в представлении исторического анализа технологии наноматериалов и перспективы развития технологии наноматериалов с учетом развития культурного наследия своей страны и национальных особенностей отдельных народов РФ, а также различных стран Мира	Н2

2. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «История и перспективы развития нанотехнологий» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы» (уровень подготовки бакалавриат), профиль «Композиционные и функциональные наноматериалы». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «История и перспективы развития нанотехнологий» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «История», «Общая и неорганическая химия», «Фундаментальные основы строения вещества».

Для освоения дисциплины «История и перспективы развития нанотехнологий» обучающийся должен:

Знать:

- фундаментальные основы строения вещества и свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу наноматериалов;
- иметь представление о применении наноматериалов на практике.

Уметь:

- работать с литературными источниками и применять их в изучении дисциплины «История и перспективы развития нанотехнологий»;

Иметь навыки:

- в обработке, полученной из литературных источников, и применять их в изучении основных этапов технологического процесса.
- представления полученной из литературных источников информации в виде докладов и презентаций.

Дисциплина «История и перспективы развития нанотехнологий» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Материаловедение и технологии наноматериалов», «Основы технологии наноматериалов», «Основы синтеза наночастиц и наноматериалов», «Организация производства наноматериалов строительного назначения», «Функциональные и специальные наноматериалы».

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа с обучающимися			Практико-ориентированные занятия		Самостоятельная работа		
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия					Групповые занятия - комп. практикумы
1	Начало нанотехнологии	1	1-4	4		4		14	4	Коллоквиум	
2	История развития нанотехнологии в строительстве	1	5-8	4		4		14	4	Реферат	
3	Нанотехнология сегодня	1	9-12	4		4		15	5		
4	Перспективы развития нанотехнологии	1	13-16	4		4		15	5		
Итого:		1		16		16		58	18	зачет	

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Начало нанотехнологии	Понятия и основные принципы нанотехнологии. Определения, используемые в области нанотехнологии. Роль нанотехнологии в современном обществе, влияние нанотехнологии на развитие различных отраслей наук. Роль нанотехнологии, наноматериалов в строительстве.	4
2	История развития нанотехнологии в строительстве	Основные этапы и направления развития нанотехнологии в строительстве, наноматериалов и наномодификаторов для строительных материалов.	4
3	Нанотехнология сегодня	Современное состояние вопроса, отечественные и зарубежные достижения в области нанотехнологии в строительстве. Развитие нанотехнологии в России, программа "Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации, создание НОЦ НТ в МГСУ, разработки НОЦ НТ.	4
4	Перспективы развития нанотехнологии	Основные направления развития нанотехнологии в строительстве. Мифы и заблуждения в области нано-	4

		технологии. Подготовка специалистов высокой квалификации для профессий будущего в области нанотехнологии.	
			Итого 16

5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен

5.3. Перечень практических занятий

Учебным планом практические занятия не предусмотрены

5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

Учебным планом компьютерные практикумы не предусмотрены

5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Начало нанотехнологии	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины; – Подготовка к коллоквиуму; – Подготовка к зачету.	14	4
2	История развития нанотехнологии в строительстве	– Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины; – Написание реферата и подготовка его доклада в виде презентации; – Подготовка к зачету.	14	4
3	Нанотехнология сегодня	– Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины; – Написание реферата и подготовка его доклада в виде презентации; – Подготовка к зачету.	15	5
4	Перспективы развития нанотехнологии	– Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины; – Написание реферата и подготовка его доклада в виде презентации; – Подготовка к зачету.	15	5
		Итого	58	18

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

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

Курс включает в себя лекционные и практические занятия. В процессе освоения дисциплины предусмотрена также самостоятельная работа студента, которая направлена на изучение теоретического материала, выполнение заданий, поставленных перед студентами на практических занятиях.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия:

1. Посетить курс вводных лекций, на которых будут раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к написанию реферата. При прослушивании лекции курса, рекомендуется составить краткий конспект лекций.
2. Решить поставленные задачи при написании реферата.
3. Прочитать и изучить основную и дополнительную литературу, включая справочные издания, конспект лекций.
4. Ознакомиться с основными терминами и понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников.
5. Осуществить подготовку к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по вопросам, указанным в рабочей программе дисциплины и фонде оценочных средств.
6. Составить перечень неувоенных вопросов с последующей консультацией у преподавателя.

Самостоятельная работа студента направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на лекционных занятиях. Студент получает навыки работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения.

Последовательность работы обучающегося по освоению дисциплины:

1. Прослушать курс лекций.
2. Написать реферат и подготовить его доклад в виде презентации.
3. Защитить коллоквиум по темам учебной программы.
4. Подготовиться к зачету по дисциплине.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

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

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPBooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

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

Перечень вопросов по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Начало нанотехнологии	Использование нанотехнологии в быту, примеры нанообъектов в природе, спекуляция на нанотехнологии
2	История развития нанотехнологии в строительстве	Развитие нанотехнологии в электронике, биотехнологии и медицине, биография и труды Алферова Ж.И.
3	Нанотехнология сегодня	Опыт использования нанотехнологии зарубежными учеными в различных областях науки, опыт использования нанотехнологии отечественными учеными
4	Перспективы развития нанотехнологии	Философские аспекты развития нанотехнологии

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.6.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

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

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Начало нанотехноло-	Слайд-презентации, электронный образовательный ресурс. Исполь-

	гии	зование ресурсов сети Интернет. Образовательные видеоматериалы по теме лекции, взятые из Интернета.
2	История развития нанотехнологии в строительстве	Слайд-презентации, электронный образовательный ресурс. Использование ресурсов сети Интернет. Образовательные видеоматериалы по теме лекции, взятые из Интернета.
3	Нанотехнология сегодня	Слайд-презентации, электронный образовательный ресурс. Использование ресурсов сети Интернет. Образовательные видеоматериалы по теме лекции, взятые из Интернета.
4	Перспективы развития нанотехнологии	Слайд-презентации, электронный образовательный ресурс. Использование ресурсов сети Интернет. Образовательные видеоматериалы по теме лекции, взятые из Интернета.

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

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

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведен в Приложении 4 к рабочей программе.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.12	История и перспективы развития нанотехнологий

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения*	очная
Год разработки/обновления	2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)			
	1	2	3	4
ОК-1	+	+	+	+
ОК-13	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя оценивания)	Формы оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Реферат	Коллоквиум	Зачет	
1	2	3	4	5	6
ОК-1	З1	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+
ОК-13	З2	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется бинарная шкала:

Уровень освоения	Оценка
Ниже порогового	Не зачтено
Пороговый	Зачтено

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий

	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Начало нанотехнологии	1. Значение слов «нано» и «технологии» 2. Нанотехнологии и как они изменяют свойства вещей 3. Шкала размеров объектов, существующих в природе 4. Понятие о наночастицах и их размеры. 5. Способы получения наночастиц. 6. Принцип работы атомно-силового микроскопа 7. Основные проблемы АСМ и недостатки 8. Классификация и свойства углеродных нанотрубок 9. Способы получения фуллеренов и нанотрубок 10. Нанотехнологии в природе 11. Принцип работы электронного микроскоп
2	История развития нанотехнологии в строительстве	12. Использование углеродных наноматериалов 13. Свойства фуллерена 14. Свойства графена 15. Развитие нанотехнологий в мировом масштабе. 16. Развитие нанотехнологий в России.
3	Нанотехнология сегодня	17. Нанотехнологии в медицине и биологии. 18. Нанотехнологии и электроника. 19. Нанотехнологии и информатика. 20. Нанотехнологии в материаловедении 21. Нанотехнологии и сельское хозяйство. 22. Нанотехнологии в экологии. 23. Нанотехнологии на транспорте. 24. Нанотехнологии в космосе и авиации. 25. Биодатчики. 26. Биороботы. 27. Нанотехнологии в энергетике. 28. Нанотехнологии и производство.
4	Перспективы развития нанотехнологии	29. Как изменится наша жизнь с помощью нанотехнологий в конце XXI века. 30. Особенности системы «Умный дом». 31. Влияние нанотехнологии на жизнь в мегаполисе

		будущего. 32. Как изменится автомобиль с помощью нанотехнологий. 33. Ожидаемый результат от нанореволюции.
--	--	--

3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

- реферат;
- коллоквиум.

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

Примерные темы рефератов:

1. Понятия и основные принципы нанотехнологии.
2. Определения, используемые в области нанотехнологии.
3. Роль нанотехнологии в современном обществе.
4. Влияние нанотехнологии на развитие различных отраслей наук.
5. Роль нанотехнологии, наноматериалов в строительстве.
6. Основные этапы и направления развития нанотехнологии в строительстве.
7. Наноматериалы и наномодификаторы для строительных материалов.
8. Современное состояние вопроса нанотехнологии
9. Отечественные достижения в области нанотехнологии в строительстве
10. Зарубежные достижения в области нанотехнологии в строительстве
11. Основные направления развития нанотехнологии в строительстве.
12. Мифы и заблуждения в области нанотехнологии.
13. Использование нанотехнологии в быту.
14. Биомиметика, нанобъекты в природе.

Примерные вопросы для коллоквиума:

1. В чем отличие нанотехнологии от существующей промышленной и технологической базы?
2. В чем отличие нанонауки от классической с точки зрения характеристик материалов?
3. Почему чистота материалов так важна в современной технике?
4. В чем сущность размерных эффектов в микро- и нанотехнологии?
5. В чем состоит причина самоочистения листа лотоса? Где может быть применен лотос-эффект в быту?
6. Какая основная отличительная особенность наноматериалов? Почему они часто оказываются лучше традиционных материалов?
7. Что понимают под нанокompозитным материалом?
8. В чем заключается принцип действия сканирующего туннельного микроскопа? Чем определяется высокая чувствительность сканирующего туннельного микроскопа?
9. Ж.И. Алферов и его открытие.

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

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачёта не проводится.

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме **Зачёта в 1 семестре.**

Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	не знает значительной части материала дисциплины	знает материал дисциплины в запланированном объёме
32		
33		
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются несущественные неточности
	Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено	Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена
У1	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
У2		
У3		
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Н1	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.
Н2		
Н3		
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.12	История и перспективы развития нанотехнологий

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения*	очная
Год разработки/обновления	2016

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

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

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	История и перспективы развития нанотехнологий	Старостин, В. В. Материалы и методы нанотехнологий [Текст] : учебное пособие / В. В. Старостин ; под общ. ред. Л. Н. Патрикеева. - 2-е изд. - Москва : Бином, 2013. - 431 с.	10	60
2		Халл, М. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление [Текст] / М. Халл, Д. Боумен ; пер. с англ.: В. Н. Егорова, Е. В. Гуляевой. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 344 с.	15	60

3		Павлючко, А. И. Физические процессы при напылении наночастиц [Электронный ресурс]: [монография] / А. И. Павлючко, Н. И. Прокофьева, М. И. Панфилова; [под ред. М. С. Хлыстунова] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Москва : НИУ МГСУ, 2015. - (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ).	URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/49.pdf Открытый доступ из локальной сети НИУ МГСУ	60
<i>Дополнительная литература***:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
4		Нанотехнологии. Азбука для всех [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова ; [Н. С. Абрамчук [и др.]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 367 с.	5	60
5	История и перспективы развития нанотехнологий	Васильев, А. Н. Введение в спектроскопию твердого тела [Текст] / А. Н. Васильев, В. В. Михайлин. - М. : Изд-во МГУ, 1987. - 192 с.	2	60
6		Вилков, Л. В. Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия [Текст] / Л. В. Вилков, Ю. А. Пентин. - М. : Высш.шк., 1987. - 367 с.	2	60
7		Кузяков, Ю. Я. Методы спектрального анализа [Текст] : учеб. пособие / Ю. Я. Кузяков, К. А. Семенов, Н. Б. Зоров. - М. : Изд-во Моск.ун-та, 1990. - 213 с.	5	60

Согласовано:

НТБ

23.11.2016
дата


 Подпись, ФИО

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.12	История и перспективы развития нанотехнологий

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения*	очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Начало нанотехнологии	Понятия и основные принципы нанотехнологии. Определения, используемые в области нанотехнологии. Роль нанотехнологии в современном обществе, влияние нанотехнологии на развитие различных отраслей наук. Роль нанотехнологии, наноматериалов в строительстве.	Microsoft Office	Open License
2	История развития нанотехнологии в строительстве	Основные этапы и направления развития нанотехнологии в строительстве, наноматериалов и наномодификаторов для строительных материалов.	Microsoft Office	Open License
3	Нанотехнология сегодня	Современное состояние вопроса, отечественные и зарубежные достижения в области нанотехнологии в строительстве. Развитие нанотехнологии в России, программа "Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации, создание НОЦ НТ в МГСУ, разработки НОЦ НТ.	Microsoft Office	Open License
4	Перспективы развития нанотехнологии	Основные направления развития нанотехнологии в строительстве. Мифы и заблуждения в области нанотехнологии. Подготовка специалистов высокой квалификации для профессий будущего в области нанотехнологии.	Microsoft Office	Open License

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.12	История и перспективы развития нанотехнологий

Код направления подготовки / специальности	28.03.03
Направление подготовки / специальность	Наноматериалы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Композиционные и функциональные наноматериалы (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения*	очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.7, помещение 8 комн.14, 64.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1, комн. 36,36а,36б, 40,40а, 47, 47а
2	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 29 персональными компьютерами с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 ``	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 6, комн. 5.