

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры

Ярмоленко И.В.
«23» сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Уваров В.А.
«30» сентября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы научных исследований

Направление подготовки:

08.04.01 Строительство

Профиль программы:

**Производство строительных материалов, изделий и конструкций:
наносистемы в строительном материаловедении**

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра материаловедения и технологии материалов

Белгород – 2019

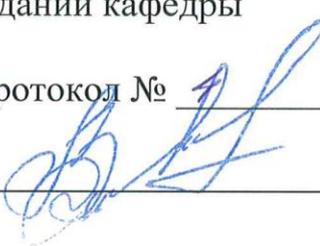
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

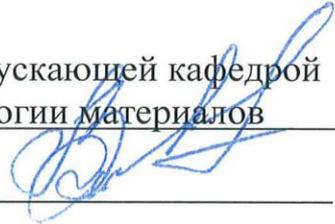
Составитель: к.т.н., доц.  (Т.В. Дмитриева)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 24 » апреле 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

« 24 » апреле 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 30 » мая 2019 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Универсальные компетенции	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации	<p>Знать: этапы и стадии научно-исследовательской работы, необходимые методы исследований, информационные справочные и реферативные издания по проблеме исследования</p> <p>Уметь: самостоятельно формулировать и описывать проблемную ситуацию</p> <p>Владеть: навыками формулирования и описания проблемной ситуации</p>
		УК-1.2. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<p>Знать: принципы выявления проблемной ситуации</p> <p>Уметь: выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними</p> <p>Владеть: навыками выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними</p>
		УК-1.3. Сбор и систематизация информации по проблеме	<p>Знать: принципы сбора и систематизация информации по проблеме</p> <p>Уметь: производить сбор и систематизацию информации по проблеме</p> <p>Владеть: навыками сбора и систематизация информации по проблеме</p>
		УК-1.4. Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации	<p>Знать: принципы определения достоверности информации о проблемной ситуации</p> <p>Уметь: оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации</p> <p>Владеть: навыками оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации</p>
		УК-1.5. Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	<p>Знать: принципы выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации</p> <p>Уметь: выбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации</p>

			Владеть: навыками выбора методов критического анализа
		УК-1.6. Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	Знать: принципы разработки плана действий по решению проблемной ситуации Уметь: обосновать решения по выходу их проблемной ситуации Владеть: навыками обоснования разработанного плана по выходу их проблемной ситуации
		УК-1.7. Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	Знать: этапы и стадии научно-исследовательской работы, необходимые методы исследований, информационные справочные и реферативные издания по проблеме исследования Уметь: самостоятельно проводить теоретические, численные и экспериментальные исследования в рамках поставленных задач Владеть: формами организации производственной, технологической деятельности на предприятии
Универсальные компетенции	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранных языках, для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Поиск источников информации на русском и иностранном языках	Знать: информационные и справочные издания по тематике исследования на русском и иностранном языках Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в рамках поставленных задач Владеть: навыками работы с научно-методической литературой по рекомендованным направлениям исследования на русском и иностранном языках
		УК-4.2. Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	Знать: информационные и справочные издания, а также современные технологии для профессионального взаимодействия Уметь: применять современные информационные технологии, поддерживающие методы управления организациями, подразделениями, группами сотрудников, проектами Владеть: навыками управления организациями, подразделениями, группами

			сотрудников, проектами.
		УК-4.5. Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Знать: принципы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях Уметь: уметь представлять результаты работ на публичных мероприятиях Владеть: навыками представления полученных результатов на публичных мероприятиях
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать: методики осуществления сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте Уметь: систематизировать информацию с использованием информационных технологий Владеть: навыками сбора и систематизации данных
		ОПК-2.2. Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Знать: принципы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте Уметь: осуществлять оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте Владеть: навыками оценки достоверности информации
		ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Знать: принципы использования средств прикладного программного обеспечения Уметь: осуществлять использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности Владеть: навыками использования средств прикладного программного обеспечения
		ОПК-2.4. Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления	Знать: принципы использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации Уметь: осуществлять использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и

		информации	представления информации Владеть: навыками использования информационно-коммуникационных технологий
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	ОПК-6.1. Формулирование целей, постановка задачи исследований	Знать: принципы формулирования целей исследования Уметь: ставить цель исследования Владеть: навыки постановки задач исследования
		ОПК-6.2. Выбор способов и методик выполнения исследований	Знать: принципы методов выполнения исследований Уметь: формулировать способов проведения исследований Владеть: навыками выбора методик проведения исследований
		ОПК-6.3. Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	Знать: принципы составления программы для проведения исследований Уметь: определять потребности в ресурсах Владеть: навыками составления программ для проведения исследований
		ОПК-6.4. Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа	Знать: принципы составления плана исследования с помощью методов факторного анализа Уметь: составлять план исследования с помощью методов факторного анализа Владеть: навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа
		ОПК-6.5. Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	Знать: принципы выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности Уметь: выполнять эмпирические исследований объекта профессиональной деятельности Владеть: навыками контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
		ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Знать: принципы обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей Уметь: обрабатывать результаты эмпирических исследований Владеть: навыками обработки результатов эмпирических

			исследований
		ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	Знать: принципы документирования результатов исследований Уметь: оформлять отчетную документацию Владеть: навыками документирования результатов исследований
		ОПК-6.9. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Знать: принципы контроля соблюдения требований охраны труда Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований Владеть: навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
		ОПК-6.10. Формулирование выводов по результатам исследования	Знать: принципы формулировать выводы по результатам исследования Уметь: формулировать выводы по результатам исследования Владеть: навыками формулирования выводов по результатам исследования
		ОПК-6.11. Представление и защита результатов проведенных исследований	Знать: принципы представления результатов проведенных исследований Уметь: защита результатов проведенных исследований Владеть: навыками представления результатов исследований

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы научных исследований
2	Производственный и инновационный менеджмент
3	Учебная научно-исследовательская практика
4	Производственная научно-исследовательская работа в семестре
5	Производственная преддипломная практика
6	Государственная итоговая аттестация

2. Компетенция УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранных языках, для академического и профессионального взаимодействия

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Социальные коммуникации. Психология
2	Иностранный язык в профессиональной и научной деятельности
3	Основы научных исследований
4	Управление строительной организацией
5	Учебная научно-исследовательская практика
6	Производственная научно-исследовательская работа в семестре
7	Производственная исполнительская практика
8	Производственная преддипломная практика
9	Государственная итоговая аттестация

3. Компетенция ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Прикладная математика
2	Основы научных исследований
3	Общая технология наноматериалов
4	Основы патентоведения
5	Государственная итоговая аттестация

4. Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Прикладная математика
2	Основы научных исследований
3	Организация проектно-исследовательской деятельности
4	Методы исследования и контроля качества наноструктурированных материалов
5	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108		108		
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51		51		
лекции	34		34		
лабораторные	0		0		
практические	17		17		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	0		0		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	57		57		
Курсовой проект	0		0		
Курсовая работа	0		0		
Расчетно-графическое задание	0		0		
Индивидуальное домашнее задание	9		9		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	48		48		
Экзамен	3		3		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Общая характеристика приборов и методов исследования наносистем					
1.1	Общая характеристика приборов исследования наносистем	3	1		4
1.2	Общая характеристика методов исследования наносистем	3	2		4
2. Виды и принципы исследований на микроуровне					
2.1	Оптическая микроскопия	4	2		6
2.2	Рентгеновская микроскопия	4	2		6
2.3	Электронная микроскопия	4	2		6
2.4	Сканирующая зондовая микроскопия	4	2		6
3. Наноидентификация и моделирование наносистем					
3.1	Наноидентификация	6	3		8
3.2	Моделирование наносистем	6	3		8
	ВСЕГО	34	17	0	48

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №2				
1	Общая характеристика приборов и методов исследования наносистем	Расчет калибровочного графика	3	5
2	Оптическая микроскопия	Обработка и представление результатов СЗМ поверхности	2	4
3	Рентгеновская микроскопия	Обработка результатов измерения активной поверхности нанопорошков	2	4
4	Электронная микроскопия	Обработка результатов оптической плотности дисперсных систем	2	4
5	Сканирующая зондовая микроскопия	Изучение морфологии композиционных материалов	2	4
6	Наноидентификация	Изучение нанопористости композиционных материалов	3	5
7	Моделирование наносистем	Теоретические принципы моделирования наноматериалов и наноструктур с новыми функциональными возможностями	3	5
ИТОГО:			17	31

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание индивидуального домашнего задания

На выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студентов.

Целью ИДЗ является приобретение студентами практических навыков использования математических методов для обработки результатов экспериментальных исследований.

По согласованию с преподавателем студент может выполнять ИДЗ по темам, связанным с его производственной деятельностью. Общей темой задания следует считать «Исследование свойств материала (наноматериала) с применением инновационных технологий».

Для написания работы нужно согласовать с преподавателем тему, собрать материал, раскрывающий её содержание и оформить его в соответствии со следующими требованиями:

- объем 10-15 страниц печатного текста;
- наличие титульного листа по установленной форме (название образовательного учреждения, дисциплина, по которой выполнено ИДЗ, название темы, полные данные – ФИО, кафедра)
- структура ИДЗ:
 1. оглавление – это расширенный план работы с указанием страниц в тексте;
 2. введение – в нем прописывается актуальность выбранной темы и ожидаемые результаты работы;
 3. основная часть – в виде конкретно сформулированных вопросов, через которые раскрывается выбранная тема;
 4. заключение – это основные выводы, полученные по каждой части работы, перспективы исследования данной темы;
 5. список использованной литературы, который должен иметь единообразную форму

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Описание сути проблемной ситуации	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль
Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование
Сбор и систематизация информации по проблеме	тестовый контроль, собеседование, устный и письменный опрос
Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование
Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, устный опрос
Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование

2 Компетенция УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранных языках, для академического и профессионального взаимодействия.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Поиск источников информации на русском и иностранном языках	тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование
Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование

3 Компетенция ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование

Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос

4 Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Формулирование целей, постановка задачи исследований	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, устный опрос
Выбор способов и методик выполнения исследований	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, устный и письменный опрос
Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование, устный и письменный опрос
Документирование результатов исследований, оформление отчетной документации	защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, устный опрос
Формулирование выводов по результатам исследования	защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
Представление и защита результатов проведенных исследований	защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Зачет проводится в форме собеседования по контрольным вопросам. Вопросы охватывают весь пройденный материал. При собеседовании

преподаватель задает студенту 2 вопроса. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам изучаемого курса.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общая характеристика приборов и методов исследования наносистем	Цели и задачи изучаемого курса
2		Общая характеристика методов и приборов исследования наносистем
3		Классификация методов анализа наноструктур.
4		Математическая обработка результатов
5		Качественный анализ с помощью метода ИК-спектроскопии. Техника анализа.
6		Электрометрические методы анализа
7		Хроматографические методы анализа
8	Виды и принципы исследований на микро уровне	Основные положения оптической микроскопии
9		Принципы работы оптического микроскопа
10		Специализированные методики оптической микроскопии
11		Флуоресцентная микроскопия. Источники света
12		Электронная микроскопия. Основные понятия
13		Трансмиссионная микроскопия
14		Растровая (сканирующая) микроскопия. Перспективные направления развития
15		Сканирующие элементы зондовых микроскопов
16		Сканирующая туннельная микроскопия
17		Атомно-силовая микроскопия
18		Магнитно-силовая микроскопия
19		Фотоэлектронная микроскопия
20	Наноидентирование и моделирование наносистем	Наноидентирование. Виды инденторов
21		Основные принципы действия установок для исследования наноматериалов методов индентирования
22		Теоретические принципы моделирования наноматериалов и наноструктур

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты практических работ, выполнения индивидуального домашнего задания.

Практические работы. Практические занятия проводятся в форме семинаров по темам, перечень которых представлен в таблице.

Защита практических работ проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по соответствующим темам. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
1.	Общая характеристика приборов и методов исследования наносистем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи изучаемого курса 2. Общая характеристика методов и приборов исследования наносистем 3. Классификация методов анализа наноструктур. 4. Математическая обработка результатов 5. Качественный анализ с помощью метода ИК-спектроскопии. Техника анализа. 6. Электрометрические методы анализа 7. Хроматографические методы анализа
2.	Оптическая микроскопия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы оптической микроскопии 2. Типы оптических микроскопов 3. Устройство и принципы работы микроскопов 4. Основные характеристики приборов 5. Практическое применение полученных результатов
3.	Рентгеновская микроскопия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы рентгеновской микроскопии 2. Типы рентгеновских микроскопов 3. Устройство и принципы работы микроскопов 4. Основные характеристики приборов 5. Практическое применение полученных результатов
4.	Электронная микроскопия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы электронной микроскопии 2. Типы электронных микроскопов 3. Устройство и принципы работы микроскопов 4. Основные характеристики приборов 5. Практическое применение полученных результатов
5.	Сканирующая зондовая микроскопия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы сканирующей зондовой микроскопии 2. Типы сканирующих микроскопов 3. Устройство и принципы работы микроскопов 4. Основные характеристики приборов 5. Практическое применение полученных результатов
6.	Наноидентирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наноидентирование. 2. Виды инденторов 3. Основные принципы действия установок для исследования наноматериалов методами индентирования
7.	Моделирование наносистем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретические принципы моделирования наноматериалов 2. Принципы моделирования наноструктур 3. Методы моделирования 4. Моделирование физических процессов

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
«Зачтено»	студент имеет устойчивые знания об основных терминах, понятиях и определениях, полученные при изучении дисциплины, может сформулировать взаимосвязи между понятиями, ориентируется во всех разделах курса, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно отвечает на поставленные вопросы (в том числе и дополнительные).
«Не зачтено»	студент имеет значительные пробелы в знаниях, не может сформулировать взаимосвязи между изученными понятиями, не имеет представления о большинстве изучаемых в учебной дисциплине тем, допускает в ответе неточности, недостаточно правильно формулирует основные законы и правила.

Критериями оценивания достижений показателей освоения дисциплины являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Степень самостоятельности выполнения действий
	Осознанность выполнения действий
	Выполнение действий (умений) в незнакомой ситуации
	Решение учебно-профессиональных задач
	Создание конспекта-сценария урока, плана работы
Навыки	Ответы на поставленные вопросы во время проведения семинаров и деловых игр
	Решение практических задач
	Увязка теоретических положений с требованиями руководящих документов
	Анализ фактов и процессов как отдельно, так и в их взаимосвязи

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Степень самостоятельности и выполнения действий	Испытывает значительные затруднения при применении умений (выполнении действий)	Применяет умение(выполняет действие) в знакомой ситуации (по алгоритму, с опорой на подсказки преподавателя)	Применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны незначительные ошибки, которые студент сам исправляет	Свободно применяет умение (выполняет действие) на практике, в различных ситуациях
Осознанность выполнения действий	Затрудняется прокомментировать выполненные действия (умения) и/или допускает грубые ошибки, затрудняется отвечать на вопросы преподавателя	В комментариях выполняемых действий имеются значительные пропуски, исправление ошибок возможно только с помощью преподавателя	В комментариях выполняемых действий имеются незначительные пропуски, незначительные ошибки, могут быть незначительные затруднения при ответах на вопросы	Свободно комментирует выполняемые действия (умения), отвечает на вопросы преподавателя
Выполнение действий (умений) в незнакомой ситуации	Не может применять умения (действия) в незнакомой ситуации	Применяет, но не уверенно. Не всегда самостоятельно видит возможность этого	Уверенно применяет умения, но в некоторых случаях необходима помощь преподавателя	Способен применять умения (действия) в незнакомой ситуации, выполнять задания творческого уровня
Решение учебных профессиональных задач	Студент не решает учебно-профессиональную задачу или решает с грубыми ошибками	Студент в основном решает учебно-профессиональную задачу, допускает несущественные ошибки, не может аргументировать свое решение	Студент в основном правильно решает учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение, используя понятия профессиональной сферы	Студент самостоятельно и правильно решает учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение, используя понятия профессиональной сферы

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Создание конспекта-сценария урока, плана работы	Студент не может создать конспект-сценария урока, план работы, допускает грубые ошибки или критически нарушает заявленные требования	Студент в основном правильно создает конспект-сценария урока, план работы, допускает несущественные ошибки или некоторые несоответствия требованиям, слабо аргументирует свою работу	Студент самостоятельно и в основном правильно создает конспект-сценария урока, план работы, отвечающие заявленным требованиям, уверенно и аргументированно обосновывает их	Студент самостоятельно и правильно создает конспект-сценария урока, план работы, отвечающие заявленным требованиям, уверенно и аргументированно обосновывает их

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Ответы на поставленные вопросы во время проведения семинаров и деловых игр	Затрудняется в ответах на вопросы, может что-то сказать только с помощью преподавателя	Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, на ряд уточняющих вопросов студент давал правильные ответы	Даны полные, достаточно обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах не всегда выделяется главное, ответы краткие, но не всегда четкие	Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, ответы четкие и краткие, а мысли излагаются в логической последовательности
Решение практических задач	Затрудняет при выполнении практических задач	При решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял рациональных методики расчетов	При решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчетов	Правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены практические задачи
Увязка теоретических положений с требованиями руководящих документов	Затрудняется в ответах на вопросы, студент может формулировать ответы только с помощью преподавателя или других студентов	При ответах студент не выделяет главное, ответы многословны, нечеткие и без должной логической последовательности	Отдельные положения недостаточно увязаны с требованиями руководящих документов	Все теоретические положения умело увязаны с требованиями руководящих документов

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Анализ фактов и процессов как отдельно, так и в их взаимосвязи	Студент не может анализировать факторы и процессы	Студент затрудняется в анализе или делает с незначительными ошибками	Студент в основном показывает умения анализировать факты и процессы, в том числе в их взаимосвязи	Студент показывает умение самостоятельно анализировать факты и процессы как отдельно, так и в их взаимосвязи

Преподаватель выставляет оценку по данной дисциплине на основании анализа освоения вышеуказанных компетенций на основании рейтинговой системы комплексной оценки студентов. Только комплектное освоение компетенций по всем трем показателя (знание, умение, навыки) позволяет достичь положительной оценки по изучаемой дисциплине.

Следует учитывать, что отсутствие на занятии без уважительной причины или неподготовленность к практическому (семинарскому) занятию влечет к снижению рейтинга студента. Также данный факт актуален для индивидуального домашнего задания, сданного позднее установленного срока (без уважительной причины). Пропущенные занятия подлежат отработке.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовой работы, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows Professional 8.1 Russian	Из внутренней сети университета (договор)
2	Microsoft Office 2013 (или аналог)	Из внутренней сети университета (договор)

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основная литература:

1. Основы научных исследований: теория и практика : учеб. пособие / В.А. Тихонов [и др.]. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 350 с.
2. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Н. Кузнецов– Электрон. текстовые данные. –М.: Дашков и К, 2014. – 283 с.
3. Крешков, А.П. Основы аналитической химии, том 3, Физико-химические (инструментальные) методы анализа. / А.П. Крешков. – М.: Химия, 1970. – 472 с.
4. Наносистемы в строительном материаловедении. Учеб. пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 205 с.
5. Кожуар, В.М. Основы научных исследований. Учебное пособие. / В.М. Кожуар. – М.: Дашков и К, 2010. – 216 с.
6. Герцог, Г.А. Основы научного исследования : методология, методика, практик : учебное пособие. / Г.А. Герцог. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2013. – 208 с.
7. Методические указания к выполнению практических работ и курсового проекта для студентов направления 08.04.01 (270800.68) – Строительство. / сост.: Огурцова Ю.Н., Сумин А.В. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 29 с.

Дополнительная литература:

1. Ляликов, Ю.С. Физико-химические методы анализа. / Ю.С. Ляликов. – М.: Химия, 1973. – 536 с.
2. Дубова, Н.М. Физико-химические методы анализа / Н.М. Дубова, Т.М.

Гиндуллина, Г.Н. Сутягина и др. – Томск: Изд-во ТПУ, 1999. – 123 с.

3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Ч.2. / А.А. Слюсарь, О.А. Слюсарь, В.А. Полуэктова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008.

4. Тикунова, И.В. Практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа / Тикунова И.В., Шаповалов Н.А., Артеменко А.И. – М.: Высш. шк, 2006. – 207 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт Федерального агентства по науке и инновациям (www.fasi.gov.ru).

2. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности (www.sci-innov.ru).

3. Портал Открытого инновационного сообщества (OIU.ru).

4. <http://cvt.bstu.ru> (Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова)

5. <http://elibrary.ru> (Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU);

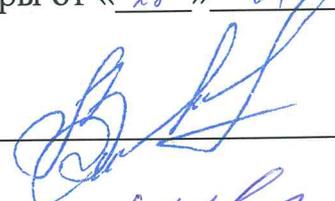
6. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система издательства «Лань»);

7. <http://www.iprbookshop.ru> (Электронно-библиотечная система IPRbooks)

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 3 заседания кафедры от «18» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров