

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.
« 21 » апреля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



Уваров В.А.
« 29 » апреля 2021 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 – 2021

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 2021 году.

Составитель: к.т.н., доц. _____



(Т.В. Дмитриева)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 12 » апреля 2021 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____

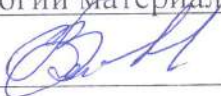


(В.В. Строкова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____



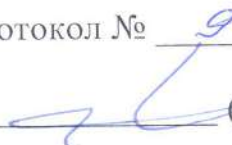
(В.В. Строкова)

« 12 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 29 » апреля 2021 г., протокол № 9

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 действий	УК-1.1. Применяет методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	<p>Знать: принципы применения методов системного и критического анализа</p> <p>Уметь: самостоятельно применять методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>Владеть: навыками применения методов системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p>
		УК-1.2. Использует методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	<p>Знать: принципы использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>Уметь: использовать методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>Владеть: навыками работы с методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Осуществляет планирование научного исследования, используя проектную методологию	<p>Знать: принципы планирования научного исследования, используя проектную методологию</p> <p>Уметь: планировать научное исследование, используя проектную методологию</p> <p>Владеть: навыками планирования научного исследования, используя проектную методологию</p>
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать	ОПК-2.1. Собирает и систематизирует научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	<p>Знать: методики сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p> <p>Уметь: систематизировать информацию с использованием информационных технологий</p> <p>Владеть: навыками сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p>

	новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.2. Оценивает достоверность 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. Использует средства 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. Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации	Знать: принципы использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации Уметь: осуществлять использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации Владеть: навыками использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1. Формулирует цели, ставит задачи исследований	Знать: принципы формулирования цели и постановки задач исследования Уметь: формулировать цели и ставить задачи исследования Владеть: навыками постановки задач и формулирования целей исследования
		ОПК-6.2. Выбирает способы и методики выполнения исследований	Знать: принципы выбора способов и методик выполнения исследований Уметь: выбирать способы и методики выполнения исследований Владеть: навыками выбора способов и методик выполнения исследований

		<p>ОПК-6.3. Составляет программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах</p>	<p>Знать: принципы составления программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах Уметь: определять потребности в ресурсах и составлять программы для проведения исследований Владеть: навыками составления программ для проведения исследований и определения потребности в ресурсах</p>
		<p>ОПК-6.4. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа</p>	<p>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</p>
		<p>ОПК-6.5. Выполняет и контролирует выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: принципы выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности Уметь: выполнять эмпирические исследования объекта профессиональной деятельности Владеть: навыками контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности</p>
		<p>ОПК-6.6. Обрабатывает результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей</p>	<p>Знать: принципы обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей Уметь: обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей Владеть: навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей</p>
		<p>ОПК-6.8. Документирует результаты исследований, оформляет отчётную документацию</p>	<p>Знать: принципы документирования результатов исследований, оформление отчётной документации Уметь: оформлять отчетную документацию, документировать результаты исследований, оформлять отчётную документацию</p>

			<p>документацию</p> <p>Владеть: навыками документирования результатов исследований и оформления отчетной документации</p>
		<p>ОПК-6.9. Контролирует соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований</p>	<p>Знать: принципы контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований</p> <p>Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований</p> <p>Владеть: навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований</p>
		<p>ОПК-6.10. Формулирует выводы по результатам исследования</p>	<p>Знать: принципы формулирования выводов по результатам исследования</p> <p>Уметь: формулировать выводы по результатам исследования</p> <p>Владеть: навыками формулирования выводов по результатам исследования</p>
		<p>ОПК-6.11. Представляет и защищает результаты проведенных исследований</p>	<p>Знать: принципы представления и защиты результатов проведенных исследований</p> <p>Уметь: представлять и защищать результаты проведенных исследований</p> <p>Владеть: навыками представления и защиты результатов исследований</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы научных исследований

2. Компетенция УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Социальные коммуникации. Психология
2	Основы научных исследований

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

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	Организация проектно-исследовательской деятельности
3	Основы научных исследований

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	54	54
лекции	34	34
лабораторные	0	0
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	54	54
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)	45	45
Зачет	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	<i>Общая характеристика приборов исследования наносистем</i> Характеристика различных приборов исследования наносистем. Особенности работы на них.	3	1		4
1.2	<i>Общая характеристика методов исследования наносистем</i> Классификация методов анализа наноструктур. Математическая обработка результатов. Качественный анализ с помощью метода ИК-спектроскопии. Техника анализа. Электрометрические методы анализа. Хроматографические методы анализа.	3	2		4
2. Виды и принципы исследований на микроуровне					
2.1	<i>Оптическая микроскопия</i> Основы оптической микроскопии. Типы оптических микроскопов. Устройство и принципы работы микроскопов. Основные характеристики приборов. Практическое применение полученных результатов	4	2		6
2.2	<i>Рентгеновская микроскопия</i> Основы рентгеновской микроскопии. Типы рентгеновских микроскопов. Устройство и принципы работы микроскопов. Основные характеристики приборов. Практическое применение полученных результатов	4	2		6
2.3	<i>Электронная микроскопия</i> Основы электронной микроскопии. Типы электронных микроскопов. Устройство и принципы работы микроскопов. Основные характеристики приборов. Практическое применение полученных результатов	4	2		6
2.4	<i>Сканирующая зондовая микроскопия</i> Основы сканирующей зондовой микроскопии. Типы сканирующих микроскопов. Устройство и принципы работы микроскопов. Основные характеристики приборов. Практическое применение полученных результатов	4	2		6
3. Наноидентирование и моделирование наносистем					
3.1	<i>Наноидентирование</i> Виды инденторов. Основные принципы действия установок для исследования наноматериалов методов индентирования	6	3		6

3.2	<i>Моделирование наносистем</i> Теоретические принципы моделирования наноматериалов. Принципы моделирования наноструктур. Методы моделирования. Моделирование физических процессов	6	3		7
	ВСЕГО	34	17	0	45

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	Наноидентирование	Изучение нанопористости композиционных материалов	3	3
7	Моделирование наносистем	Теоретические принципы моделирования наноматериалов и наноструктур с новыми функциональными возможностями	3	4
ИТОГО:			17	28

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 действий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.1. Применяет методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль
УК-1.2. Использует методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование

2 Компетенция УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-2.1. Осуществляет планирование научного исследования, используя проектную методологию	тестовый контроль, собеседование, устный опрос

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
ОПК-2.1. Собирает и систематизирует научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование
ОПК-2.2. Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ОПК-2.4. Использует информационно-коммуникационные технологии 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
ОПК-6.1. Формулирует цели, ставит задачи исследований	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, устный опрос
ОПК-6.2. Выбирает способы и методики выполнения исследований	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, устный и письменный опрос
ОПК-6.3. Составляет программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ОПК-6.4. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ОПК-6.5. Выполняет и контролирует выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ОПК-6.6. Обрабатывает результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование, устный и письменный опрос
ОПК-6.8. Документирует результаты исследований, оформляет отчетную документацию	защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ОПК-6.9. Контролирует соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	зачет, защита ИДЗ, тестовый контроль, устный опрос
ОПК-6.10. Формулирует выводы по результатам исследования	защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ОПК-6.11. Представляет и защищает результаты 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. Общая характеристика методов и приборов исследования наносистем 2. Классификация методов анализа наноструктур. 3. Математическая обработка результатов 4. Качественный анализ с помощью метода ИК-спектроскопии. Техника анализа. 5. Электрометрические методы анализа 6. 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 оптических микроскопов 4. Основные характеристики оптических микроскопов 5. Практическое применение полученных результатов на оптических микроскопах
3.	Рентгеновская микроскопия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы рентгеновской микроскопии 2. Типы рентгеновских микроскопов 3. Устройство и принципы работы рентгеновских микроскопов 4. Основные характеристики рентгеновских микроскопов 5. Практическое применение полученных результатов на рентгеновских микроскопах
4.	Электронная микроскопия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы электронной микроскопии 2. Типы электронных микроскопов 3. Устройство и принципы работы электронных микроскопов 4. Основные характеристики электронных микроскопов 5. Практическое применение полученных результатов на электронных микроскопах
5.	Сканирующая зондовая микроскопия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы сканирующей зондовой микроскопии 2. Типы сканирующих микроскопов 3. Устройство и принципы работы сканирующих зондовых микроскопов 4. Основные характеристики сканирующих зондовых микроскопов 5. Практическое применение полученных результатов на сканирующих зондовых микроскопах
6.	Наноидентирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наноидентирование. 2. Виды инденторов 3. Основные принципы действия установок для

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы		
		исследования индентирования	наноматериалов	методов
7.	Моделирование наносистем	1. Теоретические принципы наноматериалов	2. Принципы моделирования наноструктур	3. Методы моделирования
		4. Моделирование физических процессов		

Пример теста по теме «Электронная микроскопия» для проверки контроля знаний:

1. Стилгатор - это:

- А. Система, корректирующая магнитное поле линзы
- Б. Полусный наконечник линзы
- В. Пара электромагнитных отклоняющих катушек
- Г. Электронный зонд

2. Вид электронной микроскопии, когда изображение получается за счет электронов, прошедших сквозь объект (микродифракция)

- А. Просвечивающая электронная микроскопия
- Б. Растровая электронная микроскопия
- В. Атомно-силовая микроскопия
- Г. Спектральный рентгеновский микроанализ

3. Вид электронной микроскопии, когда получается телевизионный принцип развертки тонкого пучка электронов или ионов по поверхности образца.

- А. Просвечивающая электронная микроскопия
- Б. Растровая электронная микроскопия
- В. Атомно-силовая микроскопия
- Г. Сканирующая туннельная микроскопия

4. Сферическая абберация возникает вследствие того, что:

- А. Электроны обладают различной скоростью (длиной волны)
- Б. Электроны проходят на различных угловых расстояниях от оптической оси линзы
- В. Нарушена магнитная или геометрическая симметрия линзы
- Г. Всё вышеперечисленное

5. Вид электронной микроскопии, который является современным методом исследования морфологии и локальных свойств поверхности твердого тела с высоким пространственным разрешением.

- А. Просвечивающая электронная микроскопия
- Б. Растровая электронная микроскопия
- В. Атомно-силовая микроскопия
- Г. Сканирующая туннельная микроскопия

6. Энергия Оже-электрона зависит от:
- А. Частоты возбуждающего излучения
 - Б. Амплитуды возбуждающего излучения
 - В. Коэффициента преломления среда- образец
 - Г. Структуры энергетических уровней атома

7. Подготовка образцов для ПЭМ:
- А. Образцы не должны быть обезвожены
 - Б. Образцы должны быть обезвожены
 - В. толщина образцов не имеет значения
 - Г. Толщина образцов должна быть сопоставима со средней длиной пробега электронов в образце.

8. Вид электронной микроскопии, основанный на явлении прохождения электронов через узкий потенциальный барьер между металлическим зондом и проводящим образцом во внешнем электрическом поле

- А. Просвечивающая электронная микроскопия
- Б. Растровая электронная микроскопия
- В. Атомно-силовая микроскопия
- Г. Сканирующая туннельная микроскопия

9. Минимальное расстояние между двумя точками, когда их можно видеть отдельно

- А. разрешающая способность
- Б. позволяющая способность
- В. 100 нм
- Г. 120 нм

10. Разрешающая способность микроскопа определяется:

- А. Площадью сечения или диаметром зонда
- Б. Контрастом, создаваемым образцом и детекторной системой
- В. Областью генерации сигнала в образце
- Г. Всем вышеперечисленным

11. Данная микроскопия основана на присутствии в дальней зоне излучения вполне идентифицируемых следов взаимодействия света с микрообъектом, находящимся в ближнем световом поле, которое локализовано на расстояниях много меньших длины волны.

- А. Растровая электронная микроскопия
- Б. Атомно-силовая микроскопия
- В. Сканирующая зондовая микроскопия
- Г. Ближнепольная сканирующая оптическая микроскопия

12. Недостатки электронных микроскопов:

- А. Низкая разрешающая способность
- Б. Дороговизна
- В. Требуется особых условий размещения

Г. Требуется качественная пробоподготовка

13. Чем отличается электронный микроскоп от светового?

- А. использование пучка электронов
- Б. Работает от электричества
- В. Свет разделяется на электроны
- Г. Имеет худшую разрешающую способность

14. Протяжённость области генерации отражённых электронов возрастает при:

- А. Увеличении среднего атомного номера элементов образца
- Б. Увеличении ускоряющего напряжения
- В. Увеличении угла между образцом и осью зонда
- Г. Всё вышеперечисленное

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 являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знание	Знание принципов применения методов системного и критического анализа
	Знание принципов использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций
	Знание принципов планирования научного исследования, используя проектную методологию
	Знание методики сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте

	Знание принципов оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
	Знание принципов использования средств прикладного программного обеспечения
	Знание принципов использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
	Знание принципов формулирования цели и постановки задач исследования
	Знание принципов выбора способов и методик выполнения исследований
	Знание принципов составления программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах
	Знание принципов составления плана исследования с помощью методов факторного анализа
	Знание принципов выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
	Знание принципов обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
	Знание принципов документирования результатов исследований, оформление отчётной документации
	Знание принципов контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
	Знание принципов формулирования выводов по результатам исследования
	Знание принципов представления и защиты результатов исследований
Умение	Умение самостоятельно применять методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
	Умение использовать методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций
	Умение планировать научное исследование, используя проектную методологию
	Умение систематизировать информацию с использованием информационных технологий
	Умение осуществлять оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
	Умение осуществлять использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
	Умение осуществлять использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
	Умение формулировать цели и ставить задачи исследования
	Умение выбирать способы и методики выполнения исследований
	Умение определять потребности в ресурсах и составлять программы для проведения исследований
	Умение составлять план исследования с помощью методов факторного анализа
	Умение выполнять эмпирические исследования объекта профессиональной деятельности
	Умение обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
	Умение оформлять отчетную документацию, документировать результаты исследований, оформлять отчётную документацию
Умение контролировать соблюдение требований охраны труда при	

	выполнении исследований
	Умение формулировать выводы по результатам исследования
	Умение представлять и защищать результаты в проведенных исследованиях
Владение	Владение навыками применения методов системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
	Владение навыками работы с методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
	Владение навыками планирования научного исследования, используя проектную методологию
	Владение навыками сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте
	Владение навыками оценки достоверности информации
	Владение навыками использования средств прикладного программного обеспечения
	Владение навыками использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
	Владение навыками постановки задач и формулирования целей исследования
	Владение навыками выбора способов и методик выполнения исследований
	Владение навыками составления программ для проведения исследований и определения потребности в ресурсах
	Владение навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа
	Владение навыками контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
	Владение навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
	Владение навыками документирования результатов исследований и оформления отчетной документации
	Владение навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
	Владение навыками формулирования выводов по результатам исследования
Владение навыками представления и защиты результатов исследований	

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

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание принципов применения методов системного и критического анализа	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов применения методов системного и критического анализа	Знает принципы применения методов системного и критического анализа. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть

	<p>большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания</p>	<p>дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.</p>
<p>Знание принципов использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций</p>	<p>Не знает терминов и определений</p>	<p>Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью</p>
	<p>Не знает принципов использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций</p>	<p>Знает принципы использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций Возможны неточности и ошибки</p>
	<p>Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания</p>	<p>Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.</p>
<p>Знание принципов планирования научного исследования, используя проектную методологию</p>	<p>Не знает терминов и определений</p>	<p>Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью</p>
	<p>Не знает принципов планирования научного исследования, используя проектную методологию</p>	<p>Знает принципы планирования научного исследования, используя проектную методологию. Возможны неточности и ошибки.</p>
	<p>Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания</p>	<p>Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.</p>
<p>Знание методики осуществления сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p>	<p>Не знает терминов и определений</p>	<p>Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью</p>
	<p>Не знает методики осуществления сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p>	<p>Знает методику осуществления сбора и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте Возможны неточности и ошибки.</p>

	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Знает принципы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов использования средств прикладного программного обеспечения	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов использования средств прикладного программного обеспечения	Знает принципы использования средств прикладного программного обеспечения Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов использования информационно-коммуникационных	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов использования	Знает принципы использования

технологий для оформления документации и представления информации	информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов формулирования цели и постановки задач исследования	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов формулирования цели и постановки задач исследования	Знает принципы формулирования цели и постановки задач исследования. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов выбора способов и методик выполнения исследований	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов выбора способов и методик выполнения исследований	Знает принципы выбора способов и методик выполнения исследований. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов составления программы	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать

для проведения исследований, определение потребности в ресурсах		их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов составления программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	Знает принципы составления программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов составления плана исследования с помощью методов факторного анализа	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов составления плана исследования с помощью методов факторного анализа	Знает принципы составления плана исследования с помощью методов факторного анализа. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	Знает принципы выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и

		схемы, приводит примеры.
Знание принципов обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Знает принципы обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов документирования результатов исследований, оформление отчетной документации	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов документирования результатов исследований, оформление отчетной документации	Знает принципы документирования результатов исследований, оформление отчетной документации. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Знает принципы контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает

	излагает и интерпретирует знания	знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов формулирования выводов по результатам исследования	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов формулирования выводов по результатам исследования	Знает принципы формулирования выводов по результатам исследования Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.
Знание принципов представления и защиты результатов проведенных исследований	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно или с помощью
	Не знает принципов представления и защиты результатов проведенных исследований	Знает принципы формулирования выводов по результатам исследования. Возможны неточности и ошибки.
	Показывает некачественные знания: не знает значительной части материала; не дает ответы на большинство вопросов; не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами; неверно, нелогично излагает и интерпретирует знания	Показывает качественные знания: обладает достаточным/полным знанием материала, может владеть дополнительными знаниями; дает недостаточно полные/развернутые ответы на поставленные вопросы; излагает знания в логической последовательности, самостоятельно или с помощью их интерпретирует и анализирует, делает выводы; выполняет поясняющие рисунки и схемы, приводит примеры.

Оценка сформированности компетенций по показателю умение__.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение самостоятельно применять методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Не умеет самостоятельно применять методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Умеет самостоятельно применять методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
Умение использовать	Не умеет использовать	Умеет использовать методологию

методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций	методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций	системного и критического анализа проблемных ситуаций
Умение планировать научное исследование, используя проектную методологию	Не умеет планировать научное исследование, используя проектную методологию	Умеет планировать научное исследование, используя проектную методологию
Умение систематизировать информацию с использованием информационных технологий	Не умеет систематизировать информацию с использованием информационных технологий	Умеет систематизировать информацию с использованием информационных технологий
Умение систематизировать информацию с использованием информационных технологий	Не умеет систематизировать информацию с использованием информационных технологий	Умеет систематизировать информацию с использованием информационных технологий
Умение осуществлять оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Не умеет осуществлять оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Умеет осуществлять оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
Умение осуществлять использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Не умеет осуществлять использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Умеет осуществлять использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
Умение осуществлять использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	Не умеет осуществлять использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	Умеет осуществлять использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
Умение формулировать цели и ставить задачи исследования	Не умеет формулировать цели и ставить задачи исследования	Умеет формулировать цели и ставить задачи исследования
Умение выбирать способы и методики выполнения исследований	Не умеет выбирать способы и методики выполнения исследований	Умеет выбирать способы и методики выполнения исследований
Умение определять потребности в ресурсах и составлять программы для проведения исследований	Не умеет определять потребности в ресурсах и составлять программы для проведения исследований	Умеет определять потребности в ресурсах и составлять программы для проведения исследований
Умение составлять план исследования с помощью методов факторного анализа	Не умеет составлять план исследования с помощью методов факторного анализа	Умеет составлять план исследования с помощью методов факторного анализа
Умение выполнять эмпирические исследования объекта профессиональной деятельности	Не умеет выполнять эмпирические исследования объекта профессиональной деятельности	Умеет выполнять эмпирические исследования объекта профессиональной деятельности
Умение обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Не умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
Умение оформлять отчетную документацию,	Не умеет оформлять отчетную документацию,	Умеет оформлять отчетную документацию, документировать

документировать результаты исследований, оформлять отчётную документацию	документировать результаты исследований, оформлять отчётную документацию	результаты исследований, оформлять отчётную документацию
Умение контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	Не умеет контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	Умеет контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований
Умение формулировать выводы по результатам исследования	Не умеет формулировать выводы по результатам исследования	Умеет формулировать выводы по результатам исследования
Умение представлять и защищать результаты проведенных исследований	Не умеет представлять и защищать результаты проведенных исследований	Умеет представлять и защищать результаты проведенных исследований

Оценка сформированности компетенций по показателю владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
1	2	3
Владение навыками применения методов системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Не владеет навыками применения методов системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Владеет навыками применения методов системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
Владение навыками работы с методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Не владеет навыками работы с методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеет навыками работы с методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
Владение навыками планирования научного исследования, используя проектную методологию	Не владеет навыками планирования научного исследования, используя проектную методологию	Владеет навыками планирования научного исследования, используя проектную методологию
Владение навыками сбора и систематизации данных	Не владеет навыками сбора и систематизации данных	Владеет навыками сбора и систематизации данных
Владение навыками оценки достоверности информации	Не владеет навыками оценки достоверности информации	Владеет навыками оценки достоверности информации
Владение навыками использования средств прикладного программного обеспечения	Не владеет навыками использования средств прикладного программного обеспечения	Владеет навыками использования средств прикладного программного обеспечения
Владение навыками использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	Не владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
Владение навыками постановки задач и формулирования целей исследования	Не владеет навыками постановки задач и формулирования целей исследования	Владеет навыками постановки задач и формулирования целей исследования
Владение навыками выбора	Не владеет навыками выбора	Владеет навыками выбора способов и

способов и методик выполнения исследований	способов и методик выполнения исследований	методик выполнения исследований
Владение навыками составления программ для проведения исследований и определения потребности в ресурсах	Не владеет навыками составления программ для проведения исследований и определения потребности в ресурсах	Владеет навыками составления программ для проведения исследований и определения потребности в ресурсах
Владение навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа	Не владеет навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа	Владеет навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа
Владение навыками контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	Не владеет навыками контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	Владеет навыками контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
Владение навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Не владеет навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Владеет навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
Владение навыками документирования результатов исследований и оформления отчетной документации	Не владеет навыками документирования результатов исследований и оформления отчетной документации	Владеет навыками документирования результатов исследований и оформления отчетной документации
Владение навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Не владеет навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Владеет навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
Владение навыками формулирования выводов по результатам исследования	Не владеет навыками формулирования выводов по результатам исследования	Владеет навыками формулирования выводов по результатам исследования
Владение навыками представления и защиты результатов исследований	Не владеет навыками представления и защиты результатов исследований	Владеет навыками представления и защиты результатов исследований

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	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УКЗ №103	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Ф. Шкляр. – Москва: Дашков и К, 2017. – 208 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782>.
2. Основы научных исследований: учеб. пособие / А.А. Бубенчиков и др.; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019.
3. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Н. Кузнецов. – Москва: Дашков и К, 2017. – 283 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759>
4. Гречников Ф.В. Основы научных исследований: учеб. пособие / Ф.В. Гречников, В.Р. Каргин. – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – 111 с.
5. 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.
6. Наносистемы в строительном материаловедении. Учеб. пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 205 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.

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).