

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Е.И. Пряхин

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень высшего образования:	<i>Магистратура</i>
Направление подготовки:	<i>22.04.01 Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль):	<i>Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий</i>
Квалификация выпускника:	<i>Магистр</i>
Форма обучения:	<i>очная</i>
Составители:	<i>Доц. Сивенков А.В.</i>

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденного приказом Минобрнауки России № 306 от 24.04.2018;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов» направленность (профиль) «Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий».

Составитель _____ доцент А.В.Сивенков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и технологии художественных изделий от 15.02.2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ профессор, д.т.н. Е.И. Пряхин

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – выработка у студентов навыков организации и проведения научных исследований, формирование творческого подхода к изучению дисциплин по выбранной специальности.

Задачи дисциплины:

- получить представление о подготовке и проведении эксперимента;
- обработка и обобщение результатов эксперимента;
- знать требования, предъявляемые к оформлению результатов исследования в виде научно-технического отчета, публикации и диссертации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы научных исследований» являются «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах», «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве», «Философские проблемы науки и техники».

Дисциплина «Основы научных исследований» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование технологических процессов формирования и обработки наноматериалов и покрытий», «Оборудование и методики исследования наноматериалов и покрытий».

Особенностью дисциплины является выработка у студентов навыков организации и проведения научных исследований, формирование творческого подхода к изучению дисциплин по выбранной специальности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1	ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.
		ОПК-1.4. Организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты.
Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической	ОПК-4	ОПК-4.1. Уметь самостоятельно разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
технической деятельности		ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ОПК-5	ОПК-5.1. Проводить научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов.
		ОПК-5.2. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.
Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать их результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям	ПКО-4	ПКО-4.1. Знать основные методы планирования и проведения экспериментальных исследований, включая статистическую обработку их результатов.
		ПКО-4.2. Оформлять, представлять результаты исследований в соответствии с требованиями нормоконтроля и ГОСТ.
Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПКР-1	ПКР-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов, правила оформления отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля.
		ПКР-1.2. Уметь адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики, включая оформление технической документации.
		ПКР-1.3. Владеть навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау.	ПКР-2	ПКР-2.1. Знать основы современного материаловедения, методы научных исследований, методики экспериментальных исследований.
		ПКР-2.2. Уметь анализировать результаты научных исследований с использованием современных методов обработки данных, формулировать выводы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак часы по семестрам
		2
Аудиторные занятия (всего)	45	45
В том числе:		
Лекции	15	15
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	63	63
В том числе:		
Подготовка к практическим занятиям	30	30
Работа с литературой	33	33
Промежуточная аттестация – экзамен	36	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	144
	зач. ед.	4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1 Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 «Организация научно-исследовательской работы в России»	12	2	-	-	10
Раздел 2 «Наука и научное исследование»	12	2	-	-	10
Раздел 3 «Методология научных исследований»	26	4	10	-	12
Раздел 4 «Измерения в научных исследованиях»	28	4	10	-	14
Раздел 5 «Обработка и представление результатов научных исследований»	30	3	10	-	17
Итого:	108	15	30	-	63

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Организация научно-исследовательской работы в России	Управление в сфере наук. Ученые степени и ученые звания. Научно-исследовательская работа студентов	2
2	Наука и научное исследование	Понятие научно знания. Научное исследование	2
3	Методология научных исследований	Выбор темы научного исследования. Методология научного исследования. Методология теоретических исследований. Методология экспериментальных исследований	4
4	Измерения в научных исследованиях	Ошибки измерений и меры точности	4
5	Обработка и представление результатов научных исследований	Метод наименьших квадратов. Представление результатов.	3
Итого:			15

4.2.3. Практические занятия:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)
1	Раздел 3	Проведение эксперимента по установлению влияния режимов термической обработки на изменение твердости материала	10
2	Раздел 4	Обработка полученных результатов методом МНК	10
3	Раздел 5	Оформление отчета о проведенном эксперименте	10
		Итого	30

4.2.4. Лабораторные работы:

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Организация научно-исследовательской работы в России

1. Какие основные документы определяют научную деятельность в РФ
2. Приведите основные направления государственной политики в области науки и технологии
3. Перечислите органы государственной власти, обеспечивающие управление научно-технической деятельностью в РФ
4. Перечислите основные принципы государственной научно-технической политики

5. Задачи Российской академии наук

Раздел 2. Наука и научное исследование

1. Что такое точность измерений
2. Перечислить основные значения понятия наука
3. В чем разница между научными направлением, проблемой и темой
4. Дайте характеристику общелогических методов исследования
5. Дайте характеристику теоретических методов исследования

Раздел 3. Методология научных исследований

1. Укажите задачи эксперимента
2. Разработка документации для внедрения
3. Нормативно-технологическая документация
4. Создание новых приборов или новой техники
5. Что является конечной целью прикладных разработок

Раздел 4. Измерения в научных исследованиях

1. В чем разница между абсолютной и относительной погрешностью
2. В чем разница прямых и косвенных измерений
3. Как определяются ошибки прямые и косвенные
4. Укажите основные характеристики распределения случайных ошибок измерения
5. Доверительный интервал

Раздел 5. Обработка и представление результатов научных исследований

1. Изложите суть выявления и исключения промахов из серии измерений
2. Изложите суть метода наименьших квадратов
3. Приведите причины появления систематических ошибок измерений
4. Поясните суть метода вероятностно-статистических исследований Монте-Карло.
5. Какое влияние оказывает промах в серии измерений.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к экзамену (по дисциплине):

1. Виды наблюдения: основания классификации
2. Контроль достоверности результатов наблюдения.
3. Познание: понятие, формы и виды.
4. Понятия метода и методологии научных исследований.
5. Научное исследование: предмет, объект, этапы.
6. Научное исследование: цели, задачи, средства и методы.
7. Основные источники научной информации и методы ее сбора.
8. Научные факты и их роль в научном исследовании.
9. Научная гипотеза: ее содержание, выдвижение и обобщение.
10. Понятие и содержание уровней научного исследования.
11. Общая типология методов научного исследования.
12. Методы сбора и обобщения научной информации.
13. Научные методы исследования: построение теоретического знания.
14. Научные методы исследования: построение эмпирического знания.
15. Анализ документов как метод исследования.
16. Метод экспертной оценки.
17. Опрос и его виды.
18. Наблюдение как метод исследования.
19. Виды документальных источников и основания их классификации.
20. Методы сбора эмпирической информации: общенаучные и частнонаучные методы и их познавательные возможности.
21. Методы обработки и анализа данных, их взаимосвязь с методами сбора информации

22. Подготовка отчета об исследовании. Виды отчетов и формы представления результатов.
23. Российская академия наук (РАН): правовой статус, структура и организация деятельности.
24. Понятие науки и научных исследований. Классификация наук.
25. Гражданско-правовой договор о проведении научных исследований и опытно-конструкторских работ (НИОКР).
26. Правовой статус Высшей аттестационной комиссии (ВАК АН) в системе органов управления наукой и научными исследованиями,
27. Диссертационные советы: правовой статус и организация деятельности.
28. Общие требования к оформлению и опубликованию научных исследований.
29. Общие требования к оформлению и опубликованию научных исследований.
30. Организация подготовки научных и научно-педагогических кадров в России.
31. Организация подготовки научных и научно-педагогических кадров за рубежом.
32. Ученые степени и ученые звания: виды, правовые основы установления и порядок присвоения.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий управление в сфере науки –это ...	1. министерство образования и науки. 2. высшая аттестационная комиссия (ВАК). 3. академия наук. 4. государственная дума.
2.	Измерение в технических приложениях должно содержать количество наблюдений ...	1. сколько необходимо. 2. не более трех. 3. чем больше, тем лучше. 4. четыре-пять.
3.	Основной правовой формой отношений между научной организацией и потребителем научной и научно-технической продукции является - ...	1. контракт. 2. договор. 3. соглашение. 4. меморандум.
4.	Высшим научным учреждением страны является ...	1. министерство образования и науки. 2. академия наук. 3. высшая аттестационная комиссия. 4. российское агентство по патентам и товарным знакам.
5.	Целью науки является ...	1. получить математическое описание исследуемого процесса. 2. познание законов развития природы и общества. 3. повышение уровня знаний студентов. 4. увеличение уровня развития техники и технологии.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	Подтверждением правильности научной теории является ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. полученная математическая модель. 2. мнение руководства. 3. мнение эксперта. 4. эксперимент.
7.	Формализация в научном исследовании используется чтобы ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. получить общее описание изучаемого процесса. 2. упростить описание изучаемого процесса. 3. устранить неоднозначность естественного языка. 4. написать математическое уравнение.
8.	Непосредственное руководство научными исследованиями в ВУЗе осуществляет ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ректор. 2. проректор по учебной работе. 3. проректор по научной работе. 4. заведующий кафедрой.
9.	Наилучшим методом анализа результатов эксперимента является метод ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. логический. 2. статистический. 3. эмпирический. 4. аналитический.
10.	Точность измерительного прибора – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. свойство измерительного прибора. 2. значение погрешности прибора. 3. степень приближения показаний прибора к действительному значению измеряемой величины. 4. относительная погрешность измерений.
11.	Наиболее общий эмпирический метод познания – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. идея. 2. наблюдение. 3. гипотеза. 4. эксперимент.
12.	Кривая распределения ошибок измерений характеризует ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. конкретную серию наблюдений. 2. погрешность измерений. 3. точность измерений. 4. разброс значений измерений.
13.	Недостатками экспериментального метода исследования являются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. большие затраты на поведение эксперимента. 2. большие погрешности измерений. 3. невозможность изменять все параметры одновременно. 4. возможность установить только частные зависимости между отдельными переменными в строго определенных интервалах изменения.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Представлением результата эксперимента на графике является	<ol style="list-style-type: none"> 1. кривая, проведенная около экспериментальных значений. 2. кривая, аппроксимирующая экспериментальные значения. 3. точка (экспериментальное значение). 4. кривая, связывающая экспериментальные значения.
15.	Объективная, существенная, внутренняя, необходимая и устойчивая связь между явлениями, процессами – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. учение. 2. положение. 3. закон. 4. концепция.
16.	Новое интуитивное объяснение события или явления – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. принцип. 2. закон. 3. идея. 4. аксиома.
17.	Научное исследование начинается с ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. содержательной беседы. 2. выбора темы, с определения методов исследования. 3. литературного обзора 4. постановки эксперимента.
18.	Выбор темы исследования определяется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. интересами исследователя. 2. отражением темы в литературе. 3. актуальностью. 4. интересами заказчика.
19.	К не научным методам исследования можно отнести ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. теоретические методы. 2. конструктивные методы. 3. математические методы. 4. эмпирические методы.
20.	Основными функциями органов НТИ не являются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. образовательная деятельность. 2. хранение информации. 3. сбор информации. 4. переработка информации и выпуск изданий.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	ИНИОН издает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. вторичные издания. 2. журналы. 3. книги. 4. учебные пособия.
2.	Фонды ВНИЦ Центра не содержат ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. опубликованные статьи. 2. научные отчеты. 3. диссертации. 4. переводы иностранных статей.
3.	К опубликованным источникам информации относятся ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. рефераты. 2. диссертации 3. книги и брошюры. 4. отчеты.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
4.	Ко вторичным изданиям относятся ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. тетради. 2. справочники. 3. учебники. 4. реферативные журналы.
5.	Депонированные рукописи ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. запрещены для публикации. 2. накапливаются для издания сборника трудов. 3. рассчитаны на узкий круг профессионалов. 4. сдаются для утилизации.
6.	Работа, подтверждающая квалификацию научного работника, называется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. реферат. 2. диссертация. 3. отчет. 4. доклад.
7.	Номер страницы проставляется на листе ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. арабскими цифрами сверху справа. 2. арабскими цифрами сверху посередине. 3. римскими цифрами снизу посередине. 4. произвольно.
8.	Науки, которые применяют результаты познания для решения конкретных производственных и социально-практических проблем называются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. фундаментальными. 2. прикладными. 3. общественными. 4. техническими.
9.	В содержании работы указываются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. названия заголовков только разделов с указанием интервала страниц от и до. 2. названия всех заголовков, имеющих в работе, с указанием интервала страниц от и до. 3. названия всех заголовков, имеющих в работе, с указанием страницы, с которой они начинаются. 4. любая информация на усмотрение автора.
10.	Формулы в тексте ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. не нумеруются. 2. приводятся в сплошном тексте. 3. выделяются в отдельную строку. 4. выносятся в приложение.
11.	Однозначные количественные числительные в научных текстах приводятся ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. произвольно по усмотрению автора. 2. цифрами. 3. и цифрами и словами. 4. словами.
12.	Обилие цитат в научном тексте делает его ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. более интересным. 2. не интересным. 3. более убедительным. 4. не логичным.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Для научного текста характерна ...	1. эмоциональная окрашенность. 2. краткость. 3. произвольное изложение. 4. логичность, достоверность, объективность.
14.	Анализ и синтез относятся к методам ...	1. Общенаучным. 2. Философским. 3. Частнонаучным. 4. Лженаучным.
15.	Для научного стиля не характерна ...	1. логичность. 2. оценочность. 3. абстрактность. 4. точность.
16.	Валидность – это...	1. контролируемость эксперимента 2. объективность эксперимента 3. степень сохранности структуры эксперимента в процессе его проведения. 4. не точность эксперимента.
17.	Жанр научного творчества, подготовленного для публичной защиты на соискание степени, называется...	1. монографией. 2. диссертацией. 3. рефератом. 4. учебным пособием.
18.	Слово, имеющее точное научное определение, называется ...	1. термином. 2. лексемой. 3. диалектом. 4. понятием.
19.	В структуру научного исследования не входит ...	1. титульный лист. 2. заключение. 3. резюме. 4. приложения.
20.	Цитирование в научных текстах возможно только ...	1. из не опубликованных источников. 2. с указанием автора и названия источника. 3. с разрешения автора. 4. приобретя лицензию.

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Учёная степень в России - ...	1. доцент. 2. старший научный сотрудник. 3. профессор. 4. кандидат наук.
2.	Учёное звание в России -	1. старший преподаватель. 2. кандидат наук. 3. профессор. 4. доктор наук.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	Самое высокое ученое звание в РФ - ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. академик. 2. профессор. 3. член-корреспондент академии наук. 4. ведущий научный сотрудник.
4.	Титульный лист научной работы оформляется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. в произвольной форме. 2. по строго определенным правилам. 3. в соответствии с международным стандартом. 4. по рекомендациям организации, совета, заказчика.
5.	Диссертация как документ относится ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. к печатному изданию 2. к первичным документам 3. ко вторичным документам 4. и к первичным, и ко вторичным документам.
6.	Компиляция – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. использование чужих научных работ под своим именем. 2. метод в психологии. 3. оценка степени искренности ответов, полученных при анкетировании. 4. вид эксперимента.
7.	Влияние нескольких факторов изучается в опытах ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. статистических. 2. визуальных. 3. однофакторных. 4. многофакторных.
8.	При 5%-ном уровне значимости уровень вероятности будет равен ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 90 %. 2. 95 %. 3. 99 % 4. 100 %
9.	К эмпирическим методам научного познания относится ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. дедукция. 2. анализ. 3. наблюдение. 4. моделирование.
10.	К теоретическим методам научного познания относится ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. дедукция. 2. сравнение. 3. идеализация. 4. классификация по признакам.
11.	Разновидность ошибок, приводящих к завышению или занижению результатов исследований под действием определенных факторов (закономерных изменений плодородия почвы и др.) называются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. грубыми. 2. систематическими. 3. случайными. 4. однопобужденными.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	Повторения эксперимента закладываются для ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. увеличения числа образцов. 2. уменьшения погрешности эксперимента. 3. учета влияния внешних условий в опыте. 4. увеличения повторности эксперимента.
13.	Форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки - ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. криволинейная. 2. качественная. 3. прямолинейная. 4. количественная.
14.	В графике наиболее предпочтительным видом параметрических линий по показателям скорости и точности восприятия являются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. прямые. 2. ломаные. 3. кривые. 4. любые.
15.	Информативная емкость схемы и чертежа в научной работе ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. одинакова. 2. разная: у чертежа – бóльшая, у схемы – меньшая. 3. разная: у чертежа – меньшая, у схемы – бóльшая. 4. не имеет значения.
16.	Аннотация научной работы – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. документ или комплект документов, предназначенный для представления научной работы публике. 2. краткая характеристика содержания научной работы. 3. одобрение работы научным сообществом. 4. доклад по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников.
17.	В случае необходимости внесения в библиографический список нескольких работ одного автора их следует располагать ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. по заголовкам работ в алфавитном порядке. 2. под одним номером. 3. по хронологии их публикации – от старых к новым. 4. не имеет значения.
18.	На последовательность развития мысли в научной работе можно указать, используя следующие слова и словосочетания: ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. поэтому, благодаря этому, сообразно с этим, вследствие этого, кроме того, к тому же. 2. таким образом, значит, в заключение отметим, все сказанное позволяет сделать вывод, подводя итог, следует сказать. 3. однако, между тем, в то время как, тем не менее. 4. вначале, прежде всего, затем, во-первых, во-вторых, значит, итак.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Преамбула в научной работе служит в основном для того, чтобы ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. кратко охарактеризовать этапы решения рассматриваемой проблемы, сформулировать цель работы, перечислить задачи, которые следует решить для достижения поставленной цели, а также средства, которые позволяют обеспечить оптимальное решение. 2. изложить концептуальные подходы к раскрытию темы работы. 3. прояснить для читателя работы ее предназначение 4. сформулировать основные выводы работы..
20.	Выражения $2+2=4$, $a \rightarrow b$ и т.п. являются примером использования научного метода ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. идеализации. 2. синтеза. 3. формализации. 4. измерения.

6.2.3 Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

1. Болдин А. П. Основы научных исследований и УНИРС [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. П. Болдин, В. А. Максимов ; М-во образования РФ, МАДИ-ГТУ. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : МАДИ, 2002. - 276 с. <http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks176087>

2. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. - 2-е изд. - М. : Дашков и К*, 2009. - 242, [1] с. <https://studfile.net/preview/4022630/>

3. Основы научных исследований [Текст] : учеб.-метод. комплекс / сост.: М. Г. Афонькин. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2008. - 178 с. <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/550/40550/17855>

4. Пряхин Е. И., Вологжанина С.А., Петкова А.П., Ганзуленко О.Ю. Наноматериалы и нанотехнологии. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5373-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований : теория и практика [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Тихонов, Н. В. Корнев, В. А. Ворона, В. В. Остроухов ; под общ. ред. В. А. Тихонова. - М. : Гелиос АРВ, 2006. - 349, [1] с.

2. Основы научных исследований [Текст] : рабочая прогр., задание на контрол. работу / сост.: В. А. Клевцов, Л. В. Одинцова. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2004. - 15 с.

3. Спенсер Г. Классификация наук [Текст] : монография / Г. Спенсер ; пер. с англ. Н. Н. Спиридонова. - М. : Вузовская книга, 2001. - 90 с.

4. Афонькин М. Г. Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов [Текст] : учеб. пособие / М. Г. Афонькин. - СПб. : СЗПИ, 1999. - 66 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. Андреев, Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования [Электронный ресурс] : монография / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верба, А.К. Тарасов. — Электрон. дан. — Москва : Финансы и статистика, 2012. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/28348>.

2. Неведров, А.В. Основы научных исследований и проектирования : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Неведров, А.В. Папин, Е.В. Жбырь. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6681>.

7.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

2. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

4. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>

5. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**8.1 Материально-техническое оснащение аудиторий**

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий

23 посадочных места Металлографический комплекс-1шт, микроскоп Метам РВ-22 (5) – 1 шт., микроскоп металлографический ЛабоМет-1 – 1 шт., микроскоп металлографический ЛабоМет-1 бинокляр – 1 шт., ноутбук HP Compaq 615 VC288EA – 1 шт., проектор изображения 1928 T2G – 1 шт., проектор NEC M363W – 1 шт., твердомер по Рюквеллу 210HR-150 – 1 шт., экран настенный 178×178 - 1 шт., компьютер HP 6200 Pro – 3 шт., ПЭВМ Р11 – 1 шт., ПЭВМ Кей Р911 – 1 шт., стол аудиторный - 10 шт., стол компьютерный 1100×600×750 - 6 шт., стул черный кожзаменитель - 23 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

23 посадочных места Металлографический комплекс-1шт, микроскоп Метам РВ-22 (5) – 1 шт., микроскоп металлографический ЛабоМет-1 – 1 шт., микроскоп металлографический ЛабоМет-1 бинокляр – 1 шт., ноутбук HP Compaq 615 VC288EA – 1 шт., проектор изображения 1928 T2G – 1 шт., проектор NEC M363W – 1 шт., твердомер по Рюквеллу 210HR-150 – 1 шт., экран настенный 178×178 - 1 шт., компьютер HP 6200 Pro – 3 шт., ПЭВМ Р11 – 1 шт., ПЭВМ Кей Р911 – 1 шт., стол аудиторный - 10 шт., стол компьютерный 1100×600×750 - 6 шт., стул черный кожзаменитель - 23 шт.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1212

- Центр новых информационных технологий и средств обучения:
- персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»);
- монитор – 4 шт.;
- сетевой накопитель – 1 шт.;
- источник бесперебойного питания – 2 шт.;
- телевизор плазменный Panasonic – 1 шт.;
- точка Wi-Fi – 1 шт.,
- паяльная станция – 2 шт.;
- дрель – 5 шт.;
- перфоратор – 3 шт.;
- набор инструмента – 4 шт.;
- тестер компьютерной сети – 3 шт.;
- баллон со сжатым газом – 1 шт.;
- паста теплопроводная – 1 шт.;
- пылесос – 1 шт.;
- радиостанция – 2 шт.;
- стол – 4 шт.;
- тумба на колесиках – 1 шт.;
- подставка на колесиках – 1 шт.;
- шкаф – 5 шт.;
- кресло – 2 шт.;
- лестница Alve - 1 шт.

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Professional
- ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года) Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012
- Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года)
- ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»
- Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2025 года)

- Autodesk
- product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1
- с возможностью доступа к сети «Интернет»
- Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)
- Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)
- Microsoft Windows XP Professional:
- Microsoft Open License 16020041
- от 23.01.2003
- Microsoft Open License 16581753
- от 03.07.2003
- Microsoft Open License 16396212
- от 15.05.2003
- Microsoft Open License 16735777
- от 22.08.2003
- ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»
- ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»
- ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»
- ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»
- Microsoft Open License 45369730
- от 16.04.2009
- Microsoft Office 2007 Standard:
- Microsoft Open License 42620959
- от 20.08.2007 (обслуживание до 2025 года)
- Kasperskyantivirus 6.0.4.142