



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_  
(подпись) В.В. Новиков

«28» августа 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Специальный физический практикум**

Уровень высшего образования:	Магистратура
Квалификация выпускника:	Магистр
Направление подготовки:	03.04.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Физика функциональных материалов и наноматериалов

Иваново



## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью курса является освоение студентами практических навыков работы на специализированном научном оборудовании, необходимом для научно-исследовательской работы, методики проведения экспериментов и оформления результатов работы в виде научной публикации.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина входит в обязательную часть подготовки магистра.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать закреплению практическому знаний, полученных при освоении теоретических курсов, прочитанных ранее, выполнению преддипломной практик, научно-исследовательской работы, выполнению ВКР.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: специальные знания в области физики материалов, анализа экспериментальных данных.

Уметь: работать на научном оборудовании, проводить наблюдения и измерения, анализировать полученные данные.

Иметь навыки работы на лабораторном оборудовании, проведения и анализа физического эксперимента.

Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин «Современные проблемы физики материалов», «Компьютерный анализ экспериментальных данных», «Методы структурного анализа», «Физика и технологии наноматериалов», «Физика конструкционных материалов».

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные (УК):

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

в) профессиональные (ПК):

ПК-5. Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов

ПК-6. Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование

### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

— методику работы на специализированном научном оборудовании, методы обработки и анализа результатов измерений, правила оформления результатов исследования в виде научной публикации с помощью компьютера (ОПК-1, ПК-5, ПК6).

Уметь:



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

— работать на специализированном научном оборудовании, обрабатывать и анализировать результаты измерений, оформлять результаты исследования в виде научной публикации с помощью компьютера (ОПК-1, ПК-5, ПК6).

Иметь практический опыт/Иметь навыки:

— работы на специализированном научном оборудовании, обработки и анализа результаты измерений, оформления результатов исследования в виде научной публикации с помощью компьютера (ОПК-1, ПК-5, ПК6).

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов)

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1.	Введение	3	0	4	Входной контроль
2.	Постановка задачи исследования	3	0	4	Отчет о работе
3.	Аппаратура и методики исследования	3	0	4	Отчет о работе
4.	Проведение исследования	3	0	24	Отчет о работе
5.	Анализ результатов исследования	3	0	4	Отчет о работе
6.	Оформление результатов в виде научной статьи	3	0	8	Отчет о работе
Итого:			0	48	Зачет с оценкой

##### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

**Введение.** Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, осмысление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации.

**Раздел 1. Постановка задачи исследования.** Актуальность исследования. Новизна исследования. Анализ литературных источников по теме исследования. Постановка целей и задач исследований.

**Раздел 2. Аппаратура и методики исследования.** Приборы для научных исследований. Методика проведения эксперимента.

**Раздел 3. Проведение исследования.** Протокол проведения эксперимента. Построение таблиц с экспериментальными данными.



**Раздел 4. Анализ результатов исследования.** Построение графиков зависимостей по результатам исследований. Статистический анализ погрешностей. Сопоставление результатов с известными данными. Выводы по результатам исследований.

**Раздел 5. Оформление результатов в виде научной статьи.** Правила оформления. Требования к объему и содержанию.

### **5. Образовательные технологии**

Традиционные образовательные технологии: обучение с помощью учебной книги (самостоятельная работа), обучение с помощью системы малых групп (при проведении лабораторных и практических занятий),

Информационно-коммуникационные образовательные технологии: технологии смешанного обучения, включающие в себя поиск информации в Интернете (самостоятельная работа), применение специализированных пакетов для получения анализа экспериментальных данных и построения экспериментальных зависимостей (практические занятия), применение аудиовизуальных технических средств (лекционные занятия, защита курсовой работы).

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Основной способ организации самостоятельной работы студентов — самостоятельная подготовка к выполнения практических работ по методическим указаниям. Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1 к РП.

### **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Система контроля по курсу включает: входной контроль; текущий контроль и итоговый контроль по курсу – зачет с оценкой.

В текущем контроле используются отчеты, которые студенты представляют после проведения практических занятий.

Итоговый контроль по изучению дисциплины осуществляется в виде зачета с оценкой, который включает в себя 5 вопросов (по одному на каждый раздел дисциплины).

Ответ на каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале.

«5» — студент полностью раскрывает тему вопроса, самостоятельно и полно отвечает на дополнительные вопросы, связанные с темой вопроса;

«4» — студент полностью раскрывает тему вопроса, но затрудняется отвечать на дополнительные вопросы, связанные с темой вопроса; или тема вопроса раскрыта не полностью, но студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы, связанные с темой вопроса.

«3» — студент не полностью раскрывает тему вопроса и затрудняется отвечать на дополнительные вопросы, связанные с темой вопроса;

«2» — студент не раскрывает тему вопроса, проявляет незнание базовых терминов и понятий, необходимых для раскрытия темы.

Итоговая оценка за дисциплину ставится на основе среднеарифметического значения, получаемого от суммы значений среднего балла за ответы зачете. Результат округляется до целого числа.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований : учебное пособие / Е.Д. Кравцова, А.Н. Городищева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 168 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-7638-2946-4 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364559>

2. Горелов, С.В. Основы научных исследований : учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев ; под ред. В.П. Горелова. - 2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 534 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8350-7 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846>

3. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2569-9 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057>

### Дополнительная литература:

1. Аверченков, В.И. Основы научного творчества : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 156 с. - ISBN 978-5-9765-1269-6 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93347>

2. Медведев, П.В. Математическое планирование эксперимента : учебное пособие / П.В. Медведев, В.А. Федотов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 98 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр.: с. 72-74. - ISBN 978-5-7410-1759-3 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481785>

3. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - ISBN 978-5-7782-1461-3 ; То же [Электронный ресурс].

- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228880>

4. Моисеев, Н.Г. Теория планирования и обработки эксперимента : учебное пособие / Н.Г. Моисеев, Ю.В. Захаров ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 124 с. : ил. - Библиогр.: с. 121. - ISBN 978-5-8158-2010-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494313> .



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

5. Костин, В.П. Теория эксперимента : учебное пособие / В.П. Костин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 209 с. ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259219>

6. Новикова, Е.Н. Компьютерная обработка результатов измерений : учебное пособие / Е.Н. Новикова, О.Л. Серветник ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 182 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483751>

7. Исакова, А.И. Научная работа : учебное пособие / А.И. Исакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 109 с. : ил. - Библиогр.: с.104. ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480807>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

### **Автор(ы) рабочей программы дисциплины:**

Доцент кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий, кандидат технических наук, доцент Новиков В.В.



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

---

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий 28 августа 2024 года , протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № 1 от «28» августа 2025 г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / Новиков В.В. /  
(подпись)

**Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**