



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



В.В. Новиков

(подпись)

« 30 » августа 20 22 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Методы контроля в физическом образовании**

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:**

изучение методов вычислительной физики в контексте научной методологии и в физическом образовании, решения задач методами вычислительного эксперимента; подготовка к осознанному использованию компьютера, математических пакетов прикладных программ для контроля в образовании; изучение компьютерных технологий вычислений в математическом моделировании реальных явлений и процессов; изучение методов автоматизации натурального эксперимента, анализа и обработки экспериментальных данных.

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

Б1.В.ДВ.01.02 часть, формируемая участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору)

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные методические и методологические определения, понятие задача, основные разделы курса общей физики

**Уметь:** оперировать терминологическим аппаратом, определять нужный раздел, к которой относится та или иная задача, классифицировать задачи и принципы

**Иметь практический опыт/Иметь навыки:** терминологическим и математическим аппаратами, определениями физических величин из курсов общей физики.

**Предшествующие дисциплины:** методика преподавания физики в высшей школе, автоматизация эксперимента

### **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:

профессиональные (ПК):

- способен осуществлять педагогическую деятельность по общеобразовательным программам и программам высшего образования – программам бакалавриата (ПК-1);
- способен разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации общеобразовательных программ и программ высшего образования – программам бакалавриата (ПК-2).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** информационные технологии, информационная модель (алгоритм, структура данных), информационные процессы, архитектура вычислительных (компьютерных) систем, численное моделирование, вычислительный эксперимент. Методологию физической науки. Уровневую триаду методологии (методологические принципы и научные концепции, фундаментальные законы, конкретные законы теорий). Методологию компьютерного моделирования, триаду «модель-алгоритм-программа». Математическое моделирование в контексте физической методологии. Иерархии моделей. Универсальность математических моделей. Нелинейность математических моделей. Модели трудно формализуемых объектов.

**Уметь:** организовать свою исследовательскую и методическую работу с помощью компьютера; использовать современные информационные технологии для моделирования физических процессов; автоматизировать натуральный эксперимент, анализ и обработку экспериментальных данных; использовать математические пакеты прикладных программ для



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

моделирования физических явлений и законов; использовать компьютерные технологии обучения с позиции математическом моделировании реальных процессов и систем.

**Иметь практический опыт/Иметь навыки:** работы с программными продуктами, обеспечивающими моделирование физических процессов, обработку и анализ экспериментальных данных, требуемых в физическом образовании.

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), в т.ч.: практическая подготовка (ПП) – 20 академических часов в очной форме

##### 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.	Численное моделирование и вычислительный эксперимент в физике и его роль в контроле	4	2	1	Опорный конспект
2.	Численные методы	4		2 практ. занятие	
3	Методы оптимизации	4	1	1	
4	Программное и математическое обеспечение вычислительного эксперимента	4		2	Контрольная работа
5	Концепция компьютерного моделирования в физическом образовании	4	2		Письменный опрос
6	Иерархии моделей	4	1	1	
7	Модели и методы нелинейной физики	4	2		Письменный опрос
8	Метод аналогии	4		2	
9	Концепция автоматизации физического эксперимента	4	2	1	Контрольная работа
10	Роль компьютера, интерфейсных устройств и программного обеспечения	4		2 практ. занятие	
Итого за семестр:			10	10	зачет
Итого по дисциплине:			10	10	



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

1. Численное моделирование и вычислительный эксперимент в физике и его роль в контроле – основные определения, вычислительный эксперимент в методологической триаде
2. Численные методы – методы, применяемые при контроле в физическом образовании
3. Методы оптимизации – основные определения и способы применения методов в физическом образовании
4. Программное и математическое обеспечение вычислительного эксперимента – области использования вычислительного эксперимента и его роль в современном образовании
5. Концепция компьютерного моделирования
6. Иерархии моделей
7. Модели и методы нелинейной физики
8. Концепция автоматизации физического эксперимента
9. Концепция автоматизации физического эксперимента
10. Роль компьютера, интерфейсных устройств и программного обеспечения

#### **5. Образовательные технологии**

Технология проблемного обучения, смешанного обучения, технология обучения в сотрудничестве, технология решения изобретательских задач, технология проектного диалога, технология блочно-модульного обучения, информационно-компьютерная технология, технология использования мультимедийных средств в образовательном процессе. Технология активного (контекстного) обучения (моделирование предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности). Технология дифференцированного, творческо-репродуктивного обучения. Индивидуальное выполнение практических заданий при взаимодействии студента и преподавателя).

Интерактивные лабораторные работы, индивидуальные и групповые задания на лабораторных работах. Курсовая работа выполняется как индивидуальная научно-исследовательская работа студента: ставятся цель и задачи, проводится компьютерное моделирование, пишется отчет и защищается работа. В течение семестра контрольные работы и тестирование по всем темам курса.

В процессе изучения тем курса на лабораторных занятиях каждый студент получает индивидуальное задание, которое должен выполнить как под руководством преподавателя, так и самостоятельно. Полученные при компьютерном моделировании результаты выполняются в виде научной работы с презентацией.

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

Особенностью данного курса является самостоятельная работа. Виды самостоятельной работы включают в себя:

- работа с литературой (включая Интернет);
- работа с методическими указаниями и пособиями к лабораторным работам, самостоятельное изучение программного обеспечения;
- работа над творческими проектами и домашними контрольными работами;
- подготовка к тестированию;
- изучение отдельных тем, вынесенных на самостоятельное рассмотрение.

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

Оценочные средства для проведения входного, текущего и итогового контроля: контрольные работы, письменный опрос.



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

Контрольные работы проводятся в письменной форме по завершении изучения каждого раздела курса. Магистрантам предлагается в течение двух академических часов решить несколько учебных задач, правильное выполнение каждой из которых оценивается в один балл. Контрольная работа считается зачтённой в случае, если магистрант набрал более половины от максимально возможного количества баллов, предусмотренного при выполнении данной контрольной работы.

При проведении зачёта используется накопительная форма оценки. Зачёт ставится при условии успешного выполнения всех контрольных работ

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Гуревич, Ю. Л. Курс лекций по методике преподавания физики : учебное пособие : [16+] / Ю. Л. Гуревич. – 2-е изд., перераб. – Таганрог : Таганрогский государственный педагогический институт, 2008. – 252 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614995> (дата обращения: 18.10.2022). – Библиогр.: с. 250. – ISBN 978-5-87976-506-1.
2. Щербаков, Р. Н. Методология и философия физики для учителя: учебно-монографическое пособие / Р. Н. Щербаков, Н. В. Шаронова. – Москва : Прометей, 2016. – 269 с. : ил. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437442> (дата обращения: 18.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9907453-0-8.

### Дополнительная литература:

1. Могилёв А. В., Пак Н. И., Хеннер Е. К. Информатика : учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2008. – 848с.
2. Могилёв А. В., Пак Н. И., Хеннер Е. К. Практикум по информатике: учебное пособие для вузов. - М.: Изд. центр "Академия", 2008. – 608 с..
3. Лабораторный практикум по информатике: Учебное пособие для вузов / В. С. Микшина, Г. А. Еремеева, Н. Б. Назина и др.; под ред. В. А. Острейковского. — М.: Высшая школа, 2003. — 376 с.
4. Степанов А. Н. Информатика: учеб. пособие для вузов / - 4-е изд. –СПб.: Питер, 2006. – 684 с.
5. Лапчик М. П., Рагулина М. И. и др. Численные методы : учебное пособие / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер.- 5-е изд., стер. -М. : Академия, 2009.
6. Турчак Л. И. Основы численных методов: учеб. пособие / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 304 с.
- 7. Маликов Р. Ф. Практикум по компьютерному моделированию физических явлений и объектов: Учебное пособие.- Уфа: Изд-во БашГПУ, 2005. – 291 с.
8. Х. Гулд, Я. Тоболчик. Компьютерное моделирование в физике. В 2-х частях (пер. с англ.) - М.: Мир, 1990.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:



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

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

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

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

Информационная система доступа к российским журналам и обзорам ВИНТИ РАН.  
(<http://vinitit.ru>)

Хранилище электронных копий всех издаваемых компаниями Springer журналов  
<http://www.springerlink.com/>

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 проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с 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.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации

**Автор рабочей программы дисциплины** доцент кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий, к.п.н. Л.А. Хромова

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий «06» июля 2022 г., протокол № 5

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

(подпись)

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

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