

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Рабочая программа по дисциплине

**Моделирование и визуализация физического эксперимента**

по направлению подготовки

**03.04.02 Физика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Фундаментальная и прикладная физика»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.Н. Чайковская

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

ПК-2. Способность методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации образовательной деятельности в области физики

ИПК 1.1. Знает основные стратегии исследований в выбранной области физики, критерии эффективности, ограничения применимости.

ИПК 1.2. Умеет выделять и систематизировать основные цели исследований в выбранной области физики, извлекать информацию из различных источников, включая периодическую печать и электронные коммуникации, представлять её в понятном виде и эффективно использовать.

ИПК 2.1. Знает содержание учебных дисциплин, соответствующих профилю подготовки, образовательных стандартов по направлению подготовки, а также необходимых материалов по организации учебного процесса

## **2. Задачи освоения дисциплины**

1) формирование у студентов представления о современных методах создания виртуальных моделей и экспериментов;

2) знакомство с современным программным обеспечением, используемым при создании виртуальных физических и демонстрационных моделей;

3) раскрытие специфики существующих моделей и способов их использования в образовательном процессе;

4) изучение методов создания виртуального демонстрационного эксперимента;

5) приобретение практических умений и навыков по созданию физических моделей с использованием рассматриваемого программного обеспечения.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 3, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины обучающимся необходимы следующие знания и умения:

- знание основ программирования;
- владение основами работы в операционной системе (ОС) семейства Windows;
- умение работать с клиентскими программами в указанной ОС;
- базовые знания и умения работы в сети Интернет;
- знание общего курса физики и математики;

- знание основ программирования.

## 6. Язык реализации

Русский

## 7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

- лекции: 16 ч.;
- практические занятия: 32 ч.
- в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## 8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	<b>Модуль 1. Информационные технологии в моделировании физического эксперимента</b>	
1	Введение во Flash-технологию	Что такое Adobe Flash, введение во Flash-технологию. Используемое программное обеспечение. Возможности. Flash как графический редактор. Инструменты для работы с цветом. Импорт растровых и векторных изображений, использование в проекте. Размещение текстовых блоков, управление свойствами. Группировка объектов, работа в группах. Создание и управление слоями. Знакомство с панелью «Временная шкала», типами кадров. Размещение и управление кадрами. Покадровая анимация, автоматическое заполнение промежуточных кадров с трансформацией формы или перемещением объекта. Управляющие слои. Предварительное воспроизведение анимации. Понятие символа во Flash. Виды символов. Создание и редактирование символа. Понятие библиотеки символов. Хранение символов и использование их в одном или нескольких проектах. Понятие вложенной анимации. Создание сложной анимации на примере символов. Использование специальных эффектов и фильтров. Создание различного вида кнопок для интерактивных проектов.
2	Основы языка сценариев Action Script	Общие сведения. Справочная информация по языку. Привязка кода к объектам и панель Actions. Централизация кода. Классы и объекты. Переменные и объекты. Правила присвоения идентификаторов. Окна для отладки. Циклы и условные выражения. Массивы. Использование функций. Абсолютные и относительные пути. Обработка событий.
	<b>Модуль 2. Моделирование физического эксперимента и</b>	

	<b>использование в учебном процессе</b>	
3	Основы моделирования с применением Flash и Action Script	Виды демонстрационного контента, особенности применения в различных формах обучения. Анимация на основе символов как средство создания сложной анимации. Экспорт подготовленной графики и анимации. Управление временной шкалой и свойствами символов. Публикация готового проекта в разных форматах. Flash-player как основное приложение для просмотра.
4	Создание демонстрационных и интерактивных физических моделей	Разработка сценария виртуальной модели. Физическая и математическая модели. Принципы создания программной анимации. Координатная система. Векторы и проекции. Управление отдельными и массивами объектов. Взаимодействие объектов. Силы. Модель столкновений. Компоненты во Flash. Использование интерактивных элементов. Визуальное и программное добавление компонент. Создание интерактивных форм с помощью компонент. Использование компонент в моделях. Программное рисование. Добавление аудио и видео-файлов в проект. Управление аудио и видео.
5	Технологии 3D-моделирования	3D – как средство повышения наглядности. Изометрия. Преобразования координат в изометрической и трехмерной системах. Подключаемые компоненты. Использование примитивов, текстур и освещения. Создание динамических сцен. Виртуальные физические эксперименты с применением компонент 3D. Планирование образовательного процесса с применением интерактивных демонстрационных моделей.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем контроля посещаемости, проведения семинарских заданий и выполнению практических работ. Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Промежуточный контроль знаний по дисциплине осуществляется в форме экзамена, который предусматривает дифференцированное оценивание самостоятельно выполненного учащимися итогового проекта.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=795>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

### а) основная литература:

1. Заседатель. В.С. Создание образовательных ресурсов в Macromedia Flash: от идеи до издания. Томск: ТГУ, 2007.
2. Гурский Д. ActionScript 2: программирование во Flash MX 2004. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2004. – 1088 с.
3. Джоб М. Секреты разработки игр в Macromedia Flash MX. – М: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 576 с.
4. Мук К. ActionScript 3.0 для Flash. Подробное руководство. — СПб.: Питер, 2009. — 992 с: ил.
5. Лотт Дж., Шалл Д., Питере К, ActionScript 3.0. Сборник рецептов. - Пер. с англ. - СПб: Символ-Плюс, 2007. - 608 с, ил.

### б) дополнительная литература:

6. Бхангал Ш. Flash. Трюки. – СПб.: Питер, 2005. – 464 с.
7. Вогелир Д. Macromedia Flash MX Professional 2004. Полное руководство. – М: Вильямс, 2004. – 832 с.
8. ДиХаан Д. Анимация и спецэффекты во Flash MX 2004. – М: Вильямс, 2005. – 512 с.
9. Дронов В. Macromedia Flash MX 2004. – СПб.: BHV-СПб, 2004. – 800 с.
10. Линднер Г. Картины современной физики. - М.: Мир, 1977. - 272 с.
11. Лотт Д. Flash. Сборник рецептов. – М: Русская Редакция, 2007. – 544 с.
12. Открытая физика: Электронное учеб. пособие. Части 1 и 2. - Москва: Физикон, 2002.
13. Павленко Ю.Г. Физика. Полный курс для школьников и поступающих в вузы: Учеб. пособие. - М.: Большая Медведица, 2002.
14. Рейнхардт Р. Macromedia Flash MX 2004 ActionScript. Библия пользователя. – М: Вильямс. – 960 с.
15. Рейнхардт Р., Сноу С. Macromedia Flash 8. Библия пользователя.: Пер. с англ. – М: Вильямс, 2006. – 1328 с.
16. Роджерс Э. Физика для любознательных. - Т. I. Материя, движение, сила. - М.: Мир, 1969. - 479 с.
17. Роджерс Э. Физика для любознательных. - Т. II. Наука о земле и вселенной. Молекулы и энергия. - М.: Мир, 1970. - 656 с.
18. Роджерс Э. Физика для любознательных. - Т. III. Электричество и магнетизм. Атомы и ядра. - М.: Мир, 1973. - 666 с.
19. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. - М.: Мир, 1965. - 266 с.
20. Фейнман Р. Характер физических законов. - М.: Наука, 1987. - 158 с.
21. Физика: Электричество. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики / Под ред. Г.Я. Мякишева. - М.: Дрофа, 2001.
22. Элементарный учебник физики / Под ред. Г.С. Ландсберга. В 3 кн. - М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
23. Macromedia, Inc. Macromedia Flash MX 2004 ActionScript 2.0. Справочник разработчика. – М: Вильямс, 2005. – 896 с.

### в) ресурсы сети Интернет:

24. Six reasons to use ActionScript 3.0, Adobe Developer (Connection[http://www.adobe.com/devnet/actionscript/articles/six\\_reasons\\_as3.html](http://www.adobe.com/devnet/actionscript/articles/six_reasons_as3.html))
25. ActionScript Tutorial ([http://www.siteground.com/tutorials/actionscript/actionscript\\_software.htm#Flash](http://www.siteground.com/tutorials/actionscript/actionscript_software.htm#Flash))

26. В. Медведев. Изучай ActionScript 3.0. Уроки для начинающих (<http://uroki-flash-as3.ru/>)

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- Публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- Любой совместимый с ОС браузер (IE, Firefox, Chrome).
- Любой, свободно-распространяемый редактор кода Action Script 3.

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### 15. Информация о разработчиках

Автор – Заседатель Вячеслав Сергеевич, старший преподаватель кафедры общей и экспериментальной физики ТГУ.