

***Особенности использования  
учебного пособия в  
электронном виде***

# Электронное учебное пособие (ЭУП)

- построено на информационных технологиях обучения, моделирующих методику работы преподавателей;
- является программным обеспечением по предоставлению знаний и средством по их контролю одновременно;
- разделено на независимые темы-модули, каждая из которых дает целостное представление об определенной тематической области.



# Электронное учебное пособие (ЭУП)

- дает возможность обучающимся выполнить дистанционно полноценные практические задания;
- делает более продуктивным изучение текстового описания объектов, явлений и процессов при помощи интерактивных режимов;
- предоставляет возможность визуализировать и анализировать процессы



# Достоинства ЭУП

- гибкость и удобство графика обучения;
- возможность учиться по индивидуальному плану;
- объективная и независимая методика оценки знаний;
- возможность консультироваться с преподавателем;
- возможность использовать интерактивные и мультимедийные элементы;
- небольшие затраты на публикацию и распространение;
- возможность нелинейного изучения материала благодаря множеству удобных гиперссылок;
- позволяют устанавливать гиперсвязь с дополнительной литературой в электронных библиотеках, образовательных сайтах и других ресурсах.



# Понятие ЭУП

– программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельно освоить учебный курс или его раздел. Соединяет в себе свойства обычного учебника, справочника, задачника и лабораторного практикума.

ЭУП не альтернатива, а дополнение к традиционным формам обучения.

ЭУП не электронный вариант книги.



# Возможности ЭУП

- представление процессов в динамике;
- наглядное представление моделей объектов и процессов, недоступных для непосредственного наблюдения;
- моделирование и наглядное представление процессов и объектов, требующих сложного оборудования и материалов;
- аудио и видеосюжеты, анимация;
- подсказки;
- моментальная навигация;
- быстрое проведение сложных вычислений с представлением результатов в заданном (цифровом или графическом) виде;
- оперативный самоконтроль знаний студента при выполнении им упражнений и тестов.



# Информация в ЭУП

- контент - мультимедийный и интерактивный;
- символная информация;
- статический визуальный ряд;
- динамический визуальный ряд;
- звуковой ряд;
- объемные модели и объекты виртуальной реальности;
- интерактивные параметрические модели;



# Принципы в ЭУП

- Наглядность - графические образы, аудио и видеофайлы.
- Доступность - материалы доступны при наличии компьютера, обеспечивается изложением и наглядностью.
- Систематичность и последовательность - легкая и удобная систематизация всего материала учебника.
- Связи теории с практикой - после изучения теории ответы на практические вопросы и задания по применению знаний.
- Научность - построение на последних достижениях науки в данной сфере.
- Сознательность и активность - сознательный подход к обучению.
- Прочность - включение в ЭУП тестов и заданий по отдельным темам, основным разделам, а также итоговых заданий.





# *Процесс обучения*

- Лекции
- Практические занятия
- Лабораторные работы
- Контрольные работы
- Зачеты
- Экзамены
- Практика

# ***«Информатизация» процесса обучения***

- Видео-уроки
- Интерактивные лабораторные работы
- Учебные курсы (on-line / off-line)
- Системы проверки знаний (тестирование)
- Интегрированная среда

# Видео-уроки: «Академия Хана»

Vectors  
magnitude / size  
AND  
Direction  
Displacement  
5 meters to the right  
Vector

Scalars  
magnitude / size  
scalar  
5 meters  
distance

change in time = 2 seconds  
Fast?  
 $\frac{5 \text{ meters}}{2 \text{ seconds}} = 2.5 \frac{\text{meters}}{\text{second}}$

эта величина 2.5 метра в секунду - показывающая какое расстояние прошло тело за определенный промежуток времени -

Ролик о векторных и скалярных величинах.

<https://www.youtube.com/watch?v=ihNZIp7iUHE&t=391s>

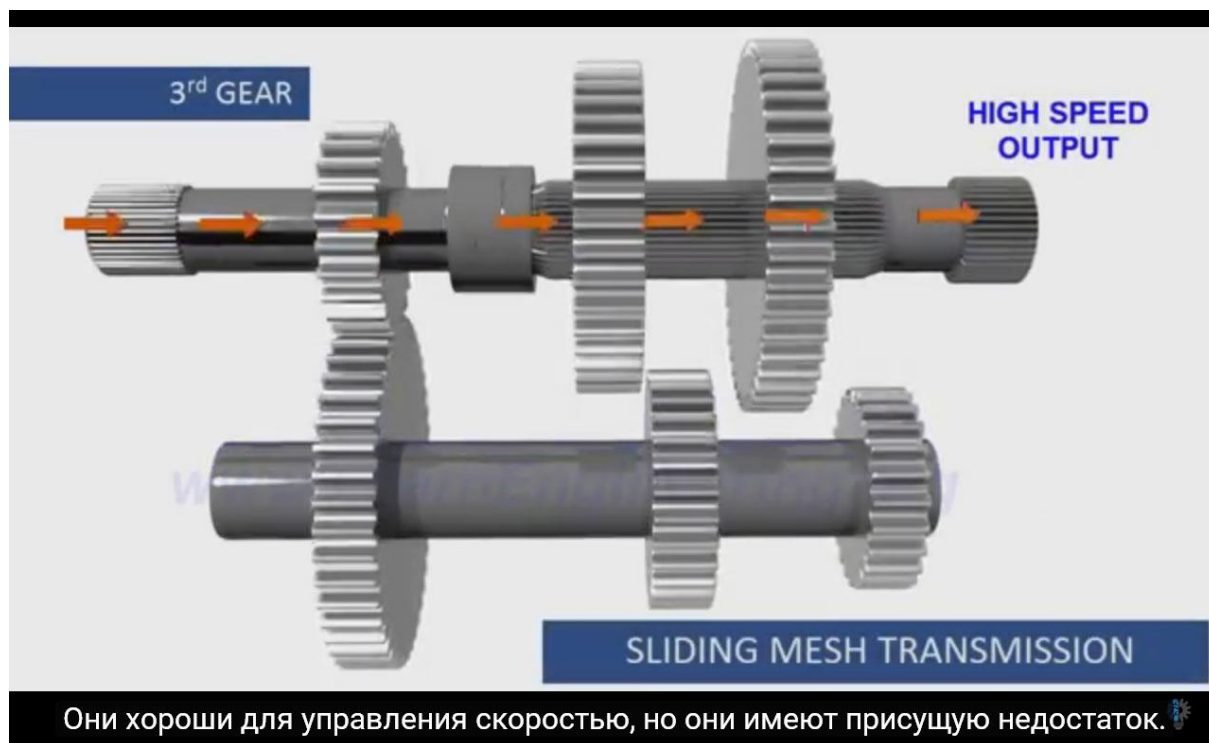
4 млн просмотров на YouTube

Некоммерческая образовательная организация. Создана в 2006 выпускником МТИ и Гарвардского университета, Салманом Ханом.

Коллекция из более чем 4200 бесплатных микролекций по различным дисциплинам.

В 2010 году получила грант 2 млн долларов от Google.

## Видео-уроки: «Learn Engineering»



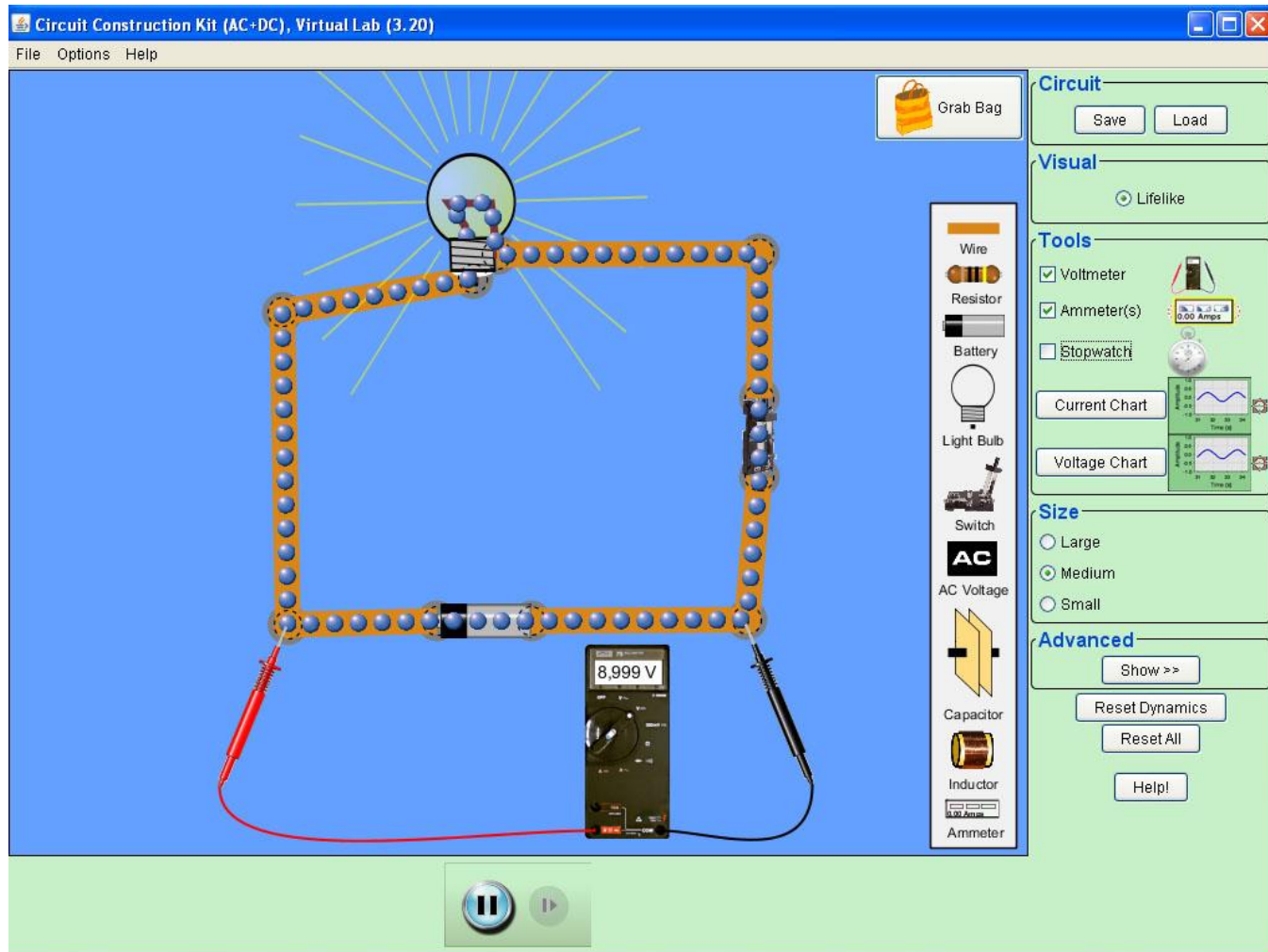
Ролик о принципе работы механической коробки передач.

<https://www.youtube.com/watch?v=wCu9W9xNwtI&t=136s>

25 млн просмотров на YouTube

Они хороши для управления скоростью, но они имеют присущую недостаток.

# Виртуальная лаборатория: «PhET»



<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab>



«Образовательный процесс не менялся со времени изобретения печатного станка»

Дафна Коллер, профессор Стэнфордского университета,  
основательница проекта Coursera

**Coursera** — проект в сфере массового онлайн-образования.

- Образование позволяет достичь практически чего угодно;
- Число высококачественных образовательных учреждений совершенно не может удовлетворить спрос на образование;
- Мы не тратим время на то, чтобы научить их критически мыслить и самостоятельно решать стоящие перед ними задачи;
- Как фактическое содержание лекции передавать с помощью технологий, а освободившееся время использовать для активного обучения



«Образовательный процесс не менялся со времени изобретения печатного станка»

Дафна Коллер, профессор Стэнфордского университета,  
основательница проекта Coursera

**Coursera** — проект в сфере массового онлайн-образования.

- 40 млн учащихся
- 190+ университетов и партнеров
- 3600+ курсов
- 390+ специализаций
- 14+ получаемых степеней

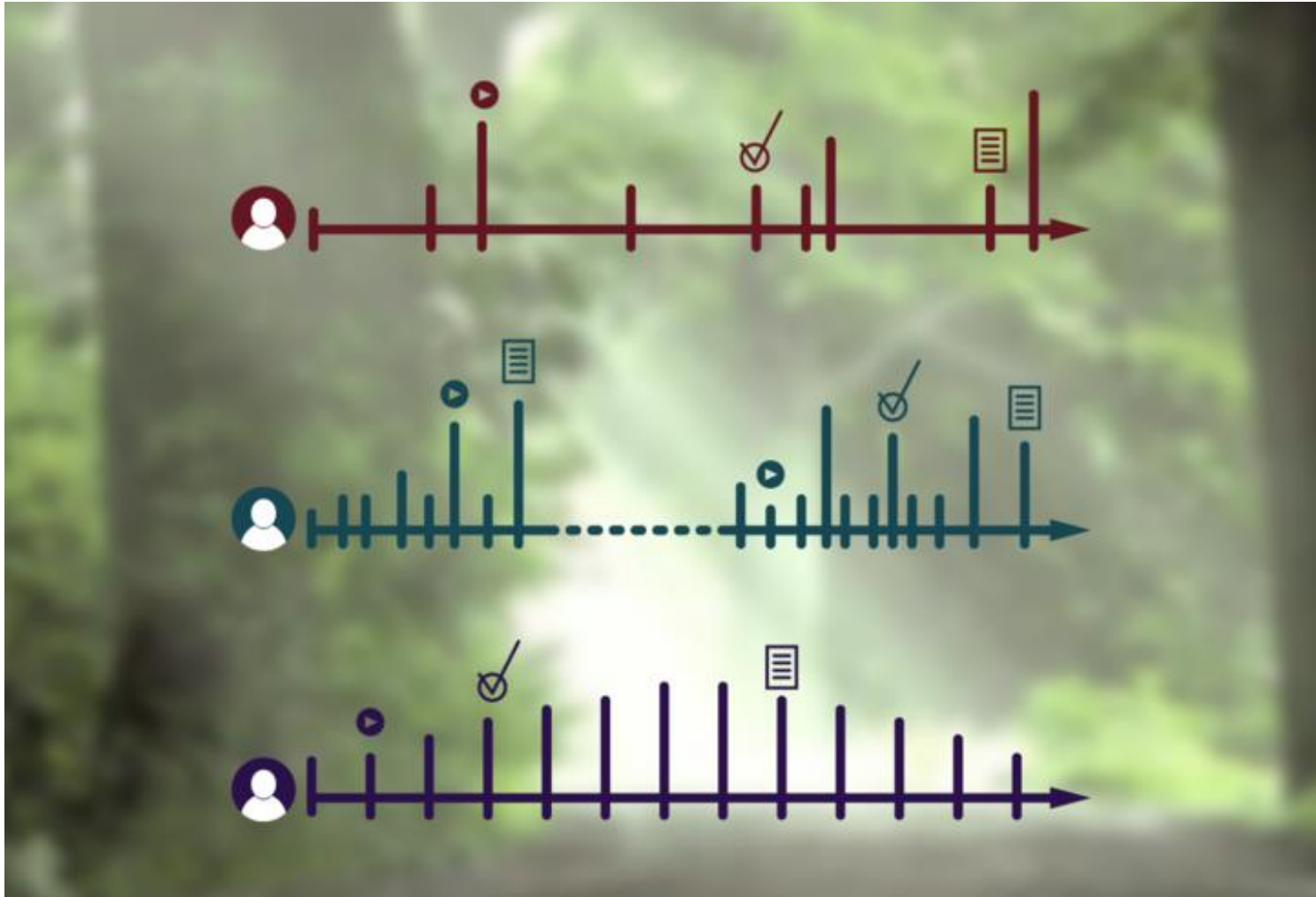
# «Информатизация» процесса обучения



Coursera открывает забор вокруг образования и теперь больше людей могут получить доступ.



# «Информатизация» процесса обучения



Разные люди учатся с разной скоростью: онлайн-курсы позволяют решить эту проблему.

# *Преимущества электронного обучения*

Удобство для обучающегося.

Систематизация основного и дополнительного материала.

Оперативный контроль (контрольные, тесты в определенное время).

Ведение подробной статистики.

Обратная связь.

## ***Недостатки электронного обучения***

Необходимость ведения базы данных обучаемых.

Сложность валидации пользователя и контроля его работы.

Необходимость тщательной подготовки учебного материала.

Отсутствие соревновательности процесса обучения.

Ориентированность на пользователей с образованием.

# **«Информатизация» процесса обучения**

## **Интегрированная среда. Зарубежный опыт**

<https://ocw.mit.edu/>

MIT OpenCourseWare (Массачусетский технологический институт)

С 2002 года, 2400 курсов, 300 млн. посетителей

<https://coursera.org/>

Coursera (Стэнфордский университет)

С 2011 года, 3600 курсов, 40 млн. посетителей

[www.edx.org](http://www.edx.org)

edX (Массачусетский технологический институт, Гарвард)

С 2012 года, 1900 курсов, 15 млн. посетителей

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Зарубежный опыт

### Quantum Physics I

COURSE HOME <

SYLLABUS

CALENDAR

READINGS

LECTURE NOTES

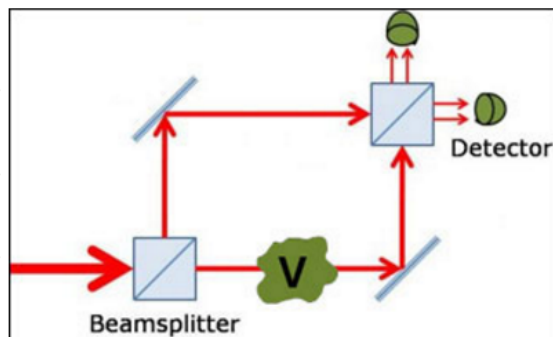
LECTURE VIDEOS

ASSIGNMENTS

EXAMS

STUDY MATERIALS

DOWNLOAD COURSE MATERIALS



Experimental set-up: First we split the beam, then we send one beam through the potential and the other along a free path of the same length, then we interfere the two beams to compare the phase. (Image courtesy of Allan Adams.)

#### Instructor(s)

Prof. Allan Adams

Prof. Matthew Evans

Prof. Barton Zwiebach

#### MIT Course Number

8.04

#### As Taught In

Spring 2013

#### Level

Undergraduate

CITE THIS COURSE



#### Course Features

- > [Video lectures](#)
- > [Selected lecture notes](#)
- > [Exams \(no solutions\)](#)
- > [Subtitles/transcript](#)
- > [Assignments and solutions](#)

#### Course Description

This course covers the experimental basis of quantum physics. It introduces wave mechanics, Schrödinger's equation in a single dimension, and Schrödinger's equation in three dimensions.

It is the first course in the undergraduate Quantum Physics sequence, followed by [8.05 Quantum Physics II](#) and [8.06 Quantum Physics III](#).

Массачусетский  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

OpenCourseWare

<https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-04-quantum-physics-i-spring-2016/>

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Зарубежный опыт

### Syllabus

Массачусетский  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

OpenCourseWare

COURSE HOME

#### Course Meeting Times

SYLLABUS



Lectures: 2 sessions / week, 90 min / session

Recitations: 2 sessions / week, 1 hour / session

CALENDAR

#### Prerequisites

READINGS

Students must have completed *8.03 Physics III: Vibrations and Waves* (or *6.013 Electromagnetics and Applications*) and *18.03 Differential Equations* (or *18.034 Honors Differential Equations*) with grades of C or higher.

LECTURE NOTES

#### Description

LECTURE VIDEOS

This course covers the experimental basis of quantum physics. Topics include: photoelectric effect, Compton scattering, photons, Franck-Hertz experiment, the Bohr atom, electron diffraction, de Broglie waves, and the wave-particle duality of matter and light. Introduction to wave mechanics: Schrödinger's equation, wave functions, wave packets, probability amplitudes, stationary states, the Heisenberg uncertainty principle, and zero-point energies. Solutions to Schrödinger's equation in one dimension: transmission and reflection at a barrier, barrier penetration, potential wells, the simple harmonic oscillator. Schrödinger's equation in three dimensions: central potentials and introduction to hydrogenic systems.

ASSIGNMENTS

#### Who Should Take 8.04

EXAMS

This class is a first introduction to quantum mechanics aimed at students with a good grasp of Newtonian mechanics, electricity & magnetism, and waves at the level of *8.01 Physics I*, *8.02 Physics II*, and *8.03 Physics III*. While the topic is not hard, developing an intuition for quantum phenomena demands concerted effort.

STUDY MATERIALS

#### Required Texts

DOWNLOAD COURSE  
MATERIALS

There are many good texts on introductory quantum mechanics. Which text is most appropriate for you depends on your interests and goals. To give you some choice, equivalent readings will be assigned each week from each of the following four texts:

[Buy at Amazon](#) Eisberg, Robert M., and Robert Resnick. *Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles*. Wiley, 1985. ISBN: 9780471873730.

[Buy at Amazon](#) Liboff, Richard L. *Introductory Quantum Mechanics*. Addison Wesley, 2002. ISBN: 9780805387148.

[Buy at Amazon](#) Gasiorowicz, Stephen. *Quantum Physics*. John Wiley & Sons, 2003. ISBN: 9780471429456.

[Buy at Amazon](#) Shankar, Ramamurti. *Principles of Quantum Mechanics*. Springer, 2008. ISBN: 9780306447907.

Note that this provides a great opportunity for collaboration - if you work on your problem sets in a study group with three classmates, each with a different text, you'll get the benefits of four different approaches and descriptions as you solve the problems. When these books do not adequately cover the salient material, I will post additional readings on the class webpage.

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Зарубежный опыт

### Readings

**COURSE HOME** There are many good texts on introductory quantum mechanics. Which text is most appropriate for you depends on your interests and goals. To give you some choice, equivalent readings will be assigned each week from each of the following four texts:

KEY to Books

**SYLLABUS** [E&R] = [Buy at Amazon](#) Eisberg, Robert M., and Robert Resnick. *Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles*. Wiley, 1985. ISBN: 9780471873730.

[Li.] = [Buy at Amazon](#) Liboff, Richard L. *Introductory Quantum Mechanics*. Addison Wesley, 2002. ISBN: 9780805387148.

**CALENDAR**

[Ga.] = [Buy at Amazon](#) Gasiorowicz, Stephen. *Quantum Physics*. John Wiley & Sons, 2003. ISBN: 9780471429456.

[Sh.] = [Buy at Amazon](#) Shankar, Ramamurti. *Principles of Quantum Mechanics*. Springer, 2008. ISBN: 9780306447907.

**READINGS** <

**LECTURE NOTES**

**LECTURE VIDEOS**

**ASSIGNMENTS**

**EXAMS**

**STUDY MATERIALS**

**DOWNLOAD COURSE MATERIALS**


SES #	TOPICS	READING ASSIGNMENTS
L1	Introduction to Superposition	[E&R] Chapter 1: Sec. 6 and 7; Chapter 2: Sec. 1, 2, 3, 4, and 5; Chapter 3: all.
L2	Experimental Facts of Life	[Li.] Chapter 1: all; Chapter 2: Sec. 3, 5, and 6. [Ga.] Chapter 1: Sec. 2, 3, and 4.
L3	The Wave Function	[Sh.] Chapters 3 and 1.
L4	Expectations, Momentum, and Uncertainty	[E&R] Chapter 3: all; Chapter 5: Sec. 1, 3, 4, and 6. [Li.] Chapter 2: Sec. 5–8; Chapter 3: Sec. 1–3.
L5	Operators and the Schrödinger Equation	[Ga.] Chapter 2: all except 4. [Sh.] Chapters 3 and 4.
L6	Time Evolution and the Schrödinger Equation	[E&R] Chapter 5: all [Li.] Chapter 3: Sec. 1–3; Chapter 5: Sec. 2–4. [Ga.] Chapter 2: all; Chapter 3: Sec. 2. [Sh.] Chapters 1 and 4.
L7	More on Energy Eigenstates	[E&R] Chapter 5: all, Chapter 6: Sec. 1, 2, and 8.

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Зарубежный опыт

### Lecture Videos

COURSE HOME

 [Subscribe to this collection](#)

SYLLABUS

CALENDAR

READINGS

LECTURE NOTES

LECTURE VIDEOS 

ASSIGNMENTS

EXAMS

STUDY MATERIALS

DOWNLOAD COURSE  
MATERIALS



» [Lecture 1: Introduction to Superposition](#)



» [Lecture 2: Experimental Facts of Life](#)



» [Lecture 3: The Wave Function](#)



» [Lecture 4: Expectations, Momentum, and Uncertainty](#)



» [Lecture 5: Operators and the Schrödinger Equation](#)

Массачусетский  
технологический  
ИНСТИТУТ

OpenCourseWare



# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Зарубежный опыт

### Lecture 4: Expectations, Momentum, and Uncertainty

Массачусетский  
технологический  
институт

OpenCourseWare

COURSE HOME

SYLLABUS

CALENDAR

READINGS

LECTURE NOTES

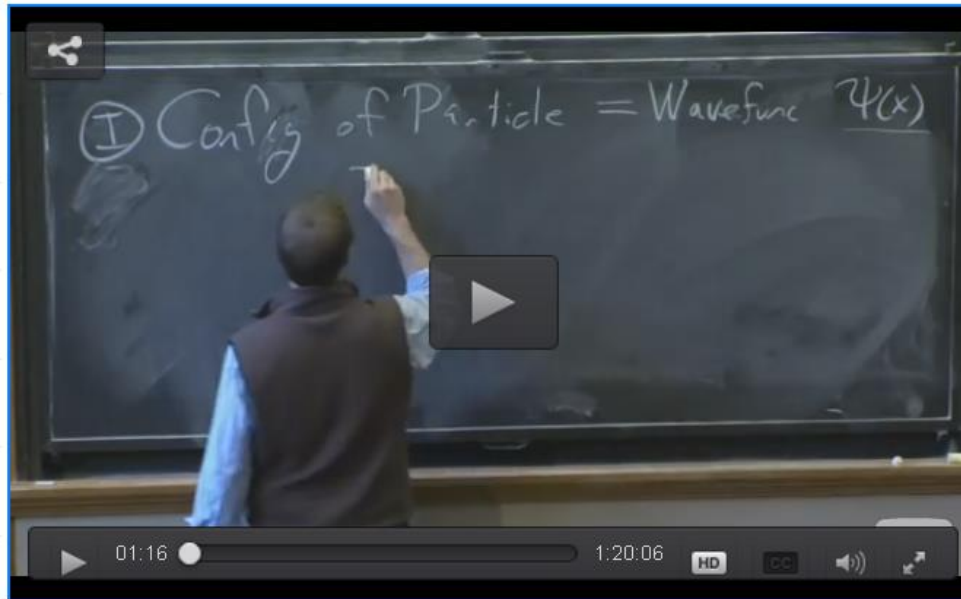
LECTURE VIDEOS <

ASSIGNMENTS

EXAMS

STUDY MATERIALS

DOWNLOAD COURSE  
MATERIALS



Search this Video 🔍



So in particular, just to flesh this out a little more, if we were in 3D, for example-- which we're not. We're currently in our one dimensional tripped out tricycles. In 3D, the wave function would be a function of all three positions  $x$ ,  $y$  and  $z$ .

If we had two particles, our wave function would be a function of the position of each particle.  $x_1$ ,  $x_2$ , and so on. So we'll go through lots of details and examples later on. But for the most part, we're going to be sticking with single particle in one dimension for the next few weeks.



Interactive Transcript

< Previous

Next >

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Зарубежный опыт

### Assignments

COURSE HOME	PROBLEM SETS	PROBLEM SET SOLUTIONS
	<a href="#">Problem Set 1 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 1 Solution (PDF)</a>
SYLLABUS	<a href="#">Problem Set 2 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 2 Solution (PDF)</a>
	<a href="#">Problem Set 3 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 3 Solution (PDF)</a>
CALENDAR	<a href="#">Problem Set 4 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 4 Solution (PDF)</a>
	<a href="#">Problem Set 5 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 5 Solution (PDF)</a>
READINGS	<a href="#">Problem Set 6 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 6 Solution (PDF)</a>
	<a href="#">Problem Set 7 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 7 Solution (PDF)</a>
LECTURE NOTES	<a href="#">Problem Set 8 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 8 Solution (PDF)</a>
	<a href="#">Problem Set 9 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 9 Solution (PDF)</a>
LECTURE VIDEOS	<a href="#">Problem Set 10 (PDF)</a>	<a href="#">Problem Set 10 Solution (PDF)</a>
<b>ASSIGNMENTS</b> <		
EXAMS		
STUDY MATERIALS		
DOWNLOAD COURSE MATERIALS		

Массачусетский  
технологический  
ИНСТИТУТ

OpenCourseWare

# «Информатизация» процесса обучения Интегрированная среда. Российский опыт. (orpedu.ru)

Открытое образование

Каталог курсов Сотрудничество О проекте

Мой профиль

## Нанокompозиты для фотоники

18 февраля - 13 мая 2019 г. ▾

Курс уже начался

К материалам курса

Курс разработан АНО «еНано» совместно с Университетом ИТМО.



Компания еНано входит в группу РОСНАНО, занимается разработкой курсов и программ, а также обучением в дистанционном формате инженерно-технических и управленческих кадров высокотехнологичной отрасли.

Данный курс будет, несомненно, способствовать решению актуальных задач современности в области фотоники и оптоинформатики. Курс будет полезен как специалистам в области фотоники – раскрывая возможности нанокompозитных материалов, так и для специалистов в области наноматериалов – давая понимание о потребностях в области фотоники и оптоинформатики.

Поделиться



**10 недель**

длительность курса



**около 6 часов  
в неделю**

понадобится для  
освоения



**2 зачётных единицы**

для зачета в своём вузе



Университет ИТМО

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Российский опыт. (orpedu.ru)

### О курсе

Наноконпозиционные материалы являются новыми и перспективными материалами, позволяющими решать многие актуальные задачи фотоники. Существует большое количество статей и других научных трудов в связи с проведением множества научных исследований в данной области. Однако большинство из них носит узкоспециализированный характер. Данный курс объединяет основные исследования, проводимые в области синтеза наноконпозиционных материалов, и рассматривает возможности и особенности применения таких материалов для решения задач фотоники. Таким образом, данный курс - это срез современного представления, как о физике и химии процессов, происходящих в наноконпозиционном материале под действием оптического излучения, так и о физико-химических свойствах наноматериалов, обусловленных их строением и структурой.

Курс будет интересен как студентам и преподавателям профильных специальностей, так и сотрудникам проектных компаний, работающим в области создания и разработки наноматериалов, проектирования, разработки и создания элементной базы фотоники. Несомненно, курс будет полезен специалистам, занимающимся продвижением индустрии наносистем для расширения понимания перспектив применения наноконпозиционных материалов в области фотоники и физических процессов, отвечающих за уникальные свойства таких материалов и систем.

Целью реализации курса является совершенствование и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации для профессионального стандарта «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»:



**Денисюк Игорь Юрьевич**

Доктор физико-математических наук,  
профессор

Должность: заведующий  
международной научной лаборатории  
нелинейно-оптических молекулярных  
кристаллов и микролазеров,  
профессор кафедры информационных  
технологий топливно-энергетического  
комплекса Университета ИТМО



**Фокина Мария Ивановна**

Кандидат физико-математических  
наук

Должность: доцент кафедры  
информационных технологий  
топливно-энергетического комплекса  
Университета ИТМО

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Российский опыт. (orpedu.ru)

### Формат

В состав курса входят видеолекции, опросы по материалам видеолекций, презентации и практические упражнения. Длительность курса составляет 10 недель. Трудоемкость курса – 2 зачетные единицы. Средняя недельная нагрузка на обучающегося – 6 часов.

### Информационные ресурсы

1. И.Ю. Денисюк, М.И. Фокина, Ю.Э. Бурункова Нанокomпозиты – новые материалы фотоники Учебное пособие, Санкт-Петербург, СПб ГУ ИТМО, 2008
2. М.И. Фокина, И.Ю. Денисюк, Ю.Э. Бурункова Полимеры в интегральной оптике – физика, технология и применение Учебное пособие, Санкт-Петербург СПб ГУ ИТМО, 2008
3. Igor Denisyuk and Mari Fokina (2010). A Review of High Nanoparticles Concentration Composites: Semiconductor and High Refractive Index Materials, Nanocrystals, Yoshitake Masuda (Ed.), ISBN: 978-953-307-126-8, Scio, Permanent address: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/high-nanoparticles-concentration-composites-semiconductor-and-high-refractive-index-materials>
4. Григорий Ландсберг: Элементарный учебник физики. В 3 томах. ISBN: 978-5-9221-1591-9 Страниц: 664 (Офсет), Издательство: Физматлит, 2015
5. Витязь, П. А. Наноматериаловедение: учеб. пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидунович, Д. В. Куис. — Минск: Высшая школа, 2015. — 511 с. [https://www.gstu.by/sites/default/files/library/file\\_knigi/vityaz.pdf](https://www.gstu.by/sites/default/files/library/file_knigi/vityaz.pdf)
6. ЭБС на платформе «Лань». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

### Требования

Необходимые знания соответствуют набору базовых курсов технических ВУЗов, которые составляют программу бакалавриата: математика, физика, химия, информатика. Для ознакомления с рекомендованной литературой по курсу необходимо знание технического английского на уровне изучения в ВУЗе – чтение технических текстов.

### Программа курса

В курсе рассматриваются следующие темы:

1. Нанокomпозитные материалы – основы физики, химии и технологии.
2. Получение, стабилизация и размеры наночастиц.
3. Спектроскопия.
4. Микроскопия.
5. Характеризация наноматериалов.
6. Размерные эффекты.
7. Получение, стабилизация и размеры наночастиц.
8. Фотоотверждаемые наноматериалы: мономерные системы, иницирующие системы.
9. Получение, стабилизация и размеры наночастиц.
10. Фотонные кристаллы.

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Российский опыт. (openedu.ru)

### Результаты обучения

В результате освоения курса слушатель будет:

- знать:
  - особенности наноматериалов, понимать отличия нанотехнологий от технологий микро-размеров, особенности применения нанотехнологий в области фотоники;
  - влияние структуры и состава нанокompозита на его оптические и эксплуатационные характеристики методы технологии создания наночастиц и нанокompозитов;
  - методы характеристики наночастиц и нанокompозитных материалов;
  - направление развития нанотехнологии на современном этапе, современные производства и технологии нанокристаллов и нанокompозитов;
- владеть (уметь):
  - способностью анализировать и критически оценивать получаемую информацию в области фотоники наночастиц и наноструктур;
  - способностью воспринимать новые научные факты и гипотезы в области нанотехнологий применительно к приложениям фотоники;
  - способностью ориентироваться в методологических подходах и видеть их в контексте существующей научной базы нанотехнологий;
- иметь навыки:
  - использования научных методов в области нанотехнологий;
  - критического анализ информации в области нанотехнологий применительно к фотонике;
  - оценки данных полученных различными методами характеристики нанокompозитных материалов.

### Формируемые компетенции

- способность применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы для решения задач фотоники; владеть навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации;
- способность использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль-, одно-, двух- и трехмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействия наноматериалов и наносистем с окружающей средой;
- способность критически анализировать современные проблемы в области нанофотоники, ставить задачи и разрабатывать программу исследования;
- способность использовать современные средства и технологии для анализа нанообъектов, и квалифицированно интерпретировать полученные результаты исследований.

# «Информатизация» процесса обучения Интегрированная среда. Российский опыт. (openedu.ru)

Открытое образование

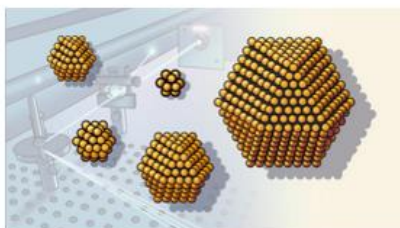
Каталог курсов

Сотрудничество

О проекте



Мой профиль



## Нанокompозиты для фотоники



18 февраля - 13 мая 2019 г.

[Курс уже начался](#)



Получать рассылку



[Перейти к материалам курса](#)

Моя группа: Default Group

[Расписание в ics формате](#)

[Синхронизация с Google Calendar](#)

[Покинуть курс](#)

Университет ИТМО



[Каталог курсов](#)

[Направления подготовки](#)

[О проекте](#)

[Вопрос-ответ](#)

[Помощь](#)

[Проверка системы](#)

[Системные требования](#)

[Пользовательское соглашение](#)

[Контактная информация](#)

[Контакты для СМИ](#)

[Политика в отношении перс. данных](#)

POWERED BY  
OPENedX

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Российский опыт. (orpedu.ru)

### Нанокompозиты для фотоники

[Главная страница](#) [Курс](#) [Расписание](#) [Справка](#) [Обсуждение](#) [Вики](#) [Прогресс](#)

Закладки

Неделя 1

Нанокompозитные материалы –  
основы физики, химии и  
технологии

Упражнение 1

Дополнительны материалы

Неделя 2

Неделя 3

Неделя 1 > Нанокompозитные материалы – основы физики, химии и технологии > Понятие «нано»

Назад



Вперёд

## Понятие «нано»

[Добавить страницу в мои закладки](#)

## Понятие «нано»

**Понятие «нано»**

Наиболее выдающиеся достижения в области нанотехнологий отмечены

Нобелевскими премиями по физике:

- 1985 – за открытие квантового эффекта Холла;
- 1986 – за создание методов электронной и туннельной микроскопии высокого разрешения;
- 1998 – за открытие дробного квантового эффекта Холла;
- 2000 – за создание полупроводниковых гетероструктур и разработку полупроводниковых интегральных схем;
- 2010 – за исследования графена.

Нобелевскими премиями по химии:

- 1996 – за открытие фуллеренов;
- 1998 – за развитие теории функционала плотности и разработку вычислительных методов квантовой химии;
- 2000 – за открытие проводимости в полимерах;
- 2008 – за открытие и разработку методов использования зеленого флуоресцентного белка.

далее были исследованы сканирующий электронный микроскоп, исследован был атомно-силовой микроскоп и другие элементы, связанные с нанотехнологиями.

Рассмотрим наиболее выдающиеся области открытия, связанные с нанотехнологиями.

Нобелевские премии по физике.

**1985 - открытие квантового эффекта Холла.**

Это, собственно, основа квантования уровней для наночастиц, что является основным эффектом, используемым в настоящее время.

2000 год - создание полупроводниковой гетероструктуры и разработка полупроводниковых



# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Российский опыт. (orpedu.ru)

### Нанокompозиты для фотоники

[Главная страница](#) [Курс](#) [Расписание](#) [Справка](#) [Обсуждение](#) [Вики](#) [Прогресс](#)

Закладки

Неделя 1

Нанокompозитные материалы –  
основы физики, химии и  
технологии

Упражнение 1

Дополнительны материалы

Неделя 2

Неделя 3

Неделя 1 > Нанокompозитные материалы – основы физики, химии и технологии > Опрос 5



### Опрос 5

[Добавить страницу в мои закладки](#)

### Опрос 5

2.0 возможных балла (не оценивается)

1. Может ли металлическая частица обладать свойствами полупроводника (иметь запрещенную зону)

Да

Нет

2. 2. Оптический спектр квантовых точек

линейчатый

непрерывный

Отправить

Вы использовали 0 из 2 попыток

 Сохранить

# «Информатизация» процесса обучения Интегрированная среда. Российский опыт. (openedu.ru)

## Нанокompозиты для фотоники

[Главная страница](#) [Курс](#) [Расписание](#) [Справка](#) [Обсуждение](#) [Вики](#) [Прогресс](#)

Закладки

Неделя 1

Нанокompозитные материалы – основы физики, химии и технологии

**Упражнение 1**

Дополнительны материалы

Неделя 2

Неделя 3

Неделя 1 > Упражнение 1 > Упражнение 1

[← Назад](#) [Вперёд >](#)

### Упражнение 1

ЭТОТ ЭЛЕМЕНТ КУРСА ОЦЕНИВАЕТСЯ КАК 'УПРАЖНЕНИЕ'

ВЕС: 5.0

ДО 11 МАР. 2019 Г. 01:00 +04

[Добавить страницу в мои закладки](#)

### Упражнение 1

5.0 возможных балла (оценивается)

1. Размер «нано» - это

$10^{-4}$

$10^9$

$10^{-9}$

$10^{-13}$

# «Информатизация» процесса обучения

## Интегрированная среда. Российский опыт. (openedu.ru)

### Наноконпозиты для фотоники

[Главная страница](#) [Курс](#) [Расписание](#) [Справка](#) [Обсуждение](#) [Вики](#) [Прогресс](#)

[Закладки](#)

▼ **Неделя 1**

Наноконпозитные материалы – основы физики, химии и технологии


Упражнение 1

**Дополнительны материалы**

▶ [Неделя 2](#)

▶ [Неделя 3](#)

Неделя 1 > [Дополнительны материалы](#) > [Дополнительный материал недели 1](#)

[← Назад](#)  [Вперёд >](#)

## Дополнительный материал недели 1

[🔖 Добавить страницу в мои закладки](#)

Дополнительный материал недели 1

---

[Понятие «нано»](#) (презентация лекции в формате \*.pdf)

[Классификация и создание наноматериалов](#) (презентация лекции в формате \*.pdf)

[Размерный эффект](#) (презентация лекции в формате \*.pdf)

[Размерная зависимость физических свойств наноматериалов](#) (презентация лекции в формате \*.pdf)

[Квантово-размерные эффекты](#) (презентация лекции в формате \*.pdf)

[←](#) [▶](#)

[← Назад](#) [Вперёд >](#)

**Самое главное в образовании — это человек.** Человек, который разжигает в вас любопытство, который кормит ваше любопытство; компьютеры не могут дать вам этого.

Стив Джобс, сооснователь компании Apple.