

УДК 530.1
ББК 22.31
ГРНТИ 29.31.21
ВАК 13.00.02

Разработка элементов дистанционного курса по оптике наноструктур в системе управления обучением MOODLE

Е. А. Гришанина  ¹

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», 432071, Ульяновск, Россия

Поступила в редакцию 5 октября 2021 года
После переработки 14 октября 2021 года
Опубликована 10 декабря 2021 года

Аннотация. Представлен результат разработки элементов дистанционного курса по оптике наноструктур при помощи инструментария системы управления обучением MOODLE. Рассматриваются теоретико-методические особенности создания дистанционного курса по оптике наноструктур в системе управления обучением MOODLE с системой задач и заданий в тестовой форме. Используются компьютерные методы контроля знаний по оптике наноструктур. Спроектирована модульная структура дистанционного курса по оптике наноструктур в системе управления обучением MOODLE в соответствии с требованиями к электронным образовательным ресурсам на основе систематизированного, оцифрованного и структурированного учебного материала по оптическим свойствам наноструктур. Разработанная на основе оригинальных материалов теоретическая часть курса по оптике наноструктур позволяет организовать эффективное изучение оптики наноструктур. Разработанная модульная структура курса по оптике наноструктур позволяет организовать планомерное изучение курса за счёт поддержания темпа изучения курса средствами системы управления обучением MOODLE. Разработанный банк вопросов и заданий курса по оптике наноструктур позволяет организовать планомерный контроль в процессе изучения курса за счёт поддержания темпа изучения курса средствами системы управления обучением MOODLE.

Ключевые слова: оптика, оптика наноструктур, дистанционный курс, система управления обучением, элемент курса, задача, задание

PACS: 01.40.-d

Введение

В работе представлено описание результатов разработки элементов дистанционного курса по оптике наноструктур в системе управления обучением MOODLE. Рассматриваются теоретико-методические особенности создания дистанционного курса «Оптика наноструктур» в системе управления обучением MOODLE с системой задач и заданий в тестовой форме.

¹E-mail: grishanina1998@list.ru

Новизна работы заключается в использовании комбинаций традиционных и компьютерных методов контроля знаний по оптике наноструктур.

Целью исследования является научно-методическое исследование процесса разработки дистанционного курса “Оптика наноструктур”.

Задачей работы является проектирование модульной структуры и наполнения разнообразным содержанием структуры дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE в соответствии с требованиями к электронным образовательным ресурсам на основе систематизированного, оцифрованного и структурированного учебного материала по оптическим свойствам наноструктур, а также разработка теоретических материалов, заданий, задач курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Объектом исследования является дистанционный курс “Оптика наноструктур”.

Предметом исследования является процесс проектирования курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Гипотеза исследования состоит в выявлении того, каковы возможности использования курса “Оптика наноструктур” для активизации познавательной деятельности учащихся в области физики по оптическим свойствам наноструктур.

В качестве методов исследования используются методы теории и методики обучения физики для разработки основ курса “Оптика наноструктур”, а также компьютерные методы для создания дистанционного курса в системе управления обучением MOODLE.

В качестве материалов исследования выбраны теоретические и методические материалы курса “Оптика наноструктур”.

В работе [1] были представлены основные результаты процесса разработки электронного образовательного ресурса в университете при помощи инструментов Google Site и MOODLE.

В работе [2] было проведено исследование информационных образовательных сред и электронных учебников на примере отдельной темы из курса физики.

В работе [3] был описан результат разработки и внедрения электронного курса по нанооптике в университете.

В работе [4] были представлены результаты разработки и сравнения электронных курсов по физико-технологической тематике в педагогическом университете.

Результаты разработки дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE

В настоящее время активно развивается технология получения различных наноструктур. Структуры из наноструктур, структуры из чередующихся слоёв обычных материалов и наноструктур вызывают необычайный интерес в связи с приложениями в оптических и оптоэлектронных приборах и системах. Новейшие знания о свойствах и технологии получения наноструктур необходимо внедрять в учебный процесс по физико-техническим дисциплинам. Для внедрения современных сведений о свойствах и технологии получения наноструктур предполагается разработать курс “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Выполнено описание процесса разработки элементов разработанного дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE. Здесь представлено описание разработки элементов дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE. Рассматриваются теоретико-методические особенности создания дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE с системой задач и заданий в тестовой форме. Новизна разработки элементов дистанционного курса “Оптика наноструктур” заключается в использовании комбинаций традиционных и компьютерных методов контроля знаний по

оптике наноструктур. Целью исследования процесса разработки элементов дистанционного курса “Оптика наноструктур” является научно-методическое исследование процесса разработки электронного курса “Оптика наноструктур”. Объектом данной части исследования является дистанционный курс “Оптика наноструктур”. Предметом данной части исследования является процесс проектирования курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE. В качестве методов в данной части исследования используются методы и приёмы теории и методики обучения физики для разработки основ курса “Оптика наноструктур”, а также компьютерные методы для создания дистанционного курса на платформе MOODLE.

Рассмотрим особенности создания основных элементов дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE с системой задач и заданий в тестовой форме. Рассмотрим процесс проектирования модульной структуры курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE, размещённой на сайте ФГБОУ ВО “УлГПУ им. И. Н. Ульянова”.

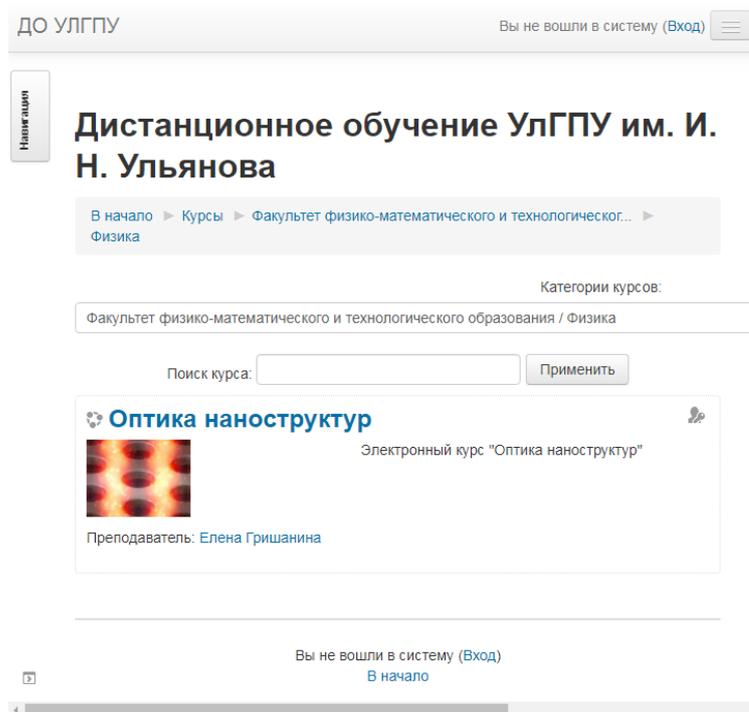


Рис. 1. Изображение входной страницы дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 1 представлено изображение входной страницы дистанционного курса “Оптика наноструктур”, созданного в системе управления обучением MOODLE.

В работе для демонстрации возможностей системы MOODLE был создан электронный курс по физике в системе дистанционного обучения Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова. Вид структуры модулей дистанционного курса “Оптика наноструктур” показан на рис. 2-7. На рис. 2 представлено изображение первой части структуры модулей дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 3 представлено изображение элементов первой темы курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Структура дистанционного курса “Оптика наноструктур” состоит из 7 модулей. Каждый из модулей является логическим продолжением предыдущего модуля по тематике. Каждый модуль содержит элементы для контроля знаний по учебной дисциплине

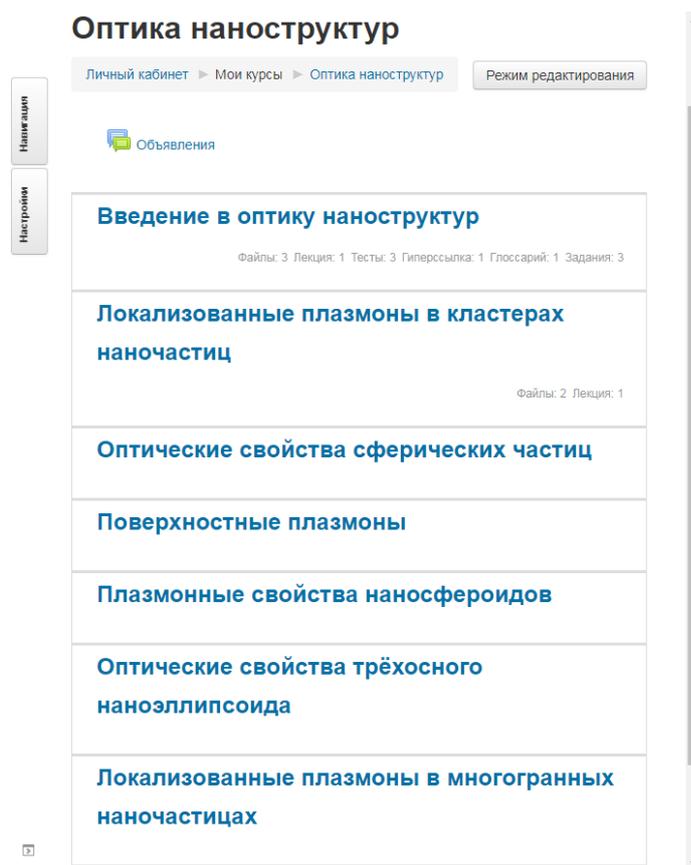


Рис. 2. Изображение первой части структуры модулей дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

“Оптика наноструктур”.

На рис. 4 представлено изображение элемента в виде файла в составе дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Разработанный дистанционный курс “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE может быть использован в университетских программах бакалавриата и магистратуры физико-математической и физико-технической направленности.

На рис. 5 представлено изображение элемента в виде лекции в составе дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 6 представлено изображение элемента глоссария курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Использование дистанционного курса “Оптика наноструктур” способствует повышению эффективности самостоятельной работы, обеспечению визуализации процесса обучения, повышению эффективности управления обучением с использованием возможностей системы MOODLE.

Выполним описание процесса разработки банка вопросов и заданий курса “Оптика наноструктур”. Рассмотрим описание разработки банка вопросов в составе дистанционного курса “Оптика наноструктур”, созданного в системе управления обучением MOODLE. Банк вопросов дистанционного курса “Оптика наноструктур” включает в себя разноуровневые вопросы разных типов по оптическим свойствам наноструктур.

Элементы контроля включают ряд тестов, набор задач и заданий в виде рефератов по темам курса.

На рис. 7 представлен первый вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур”, который является вопросом с выбором одного правильного ответа, ис-

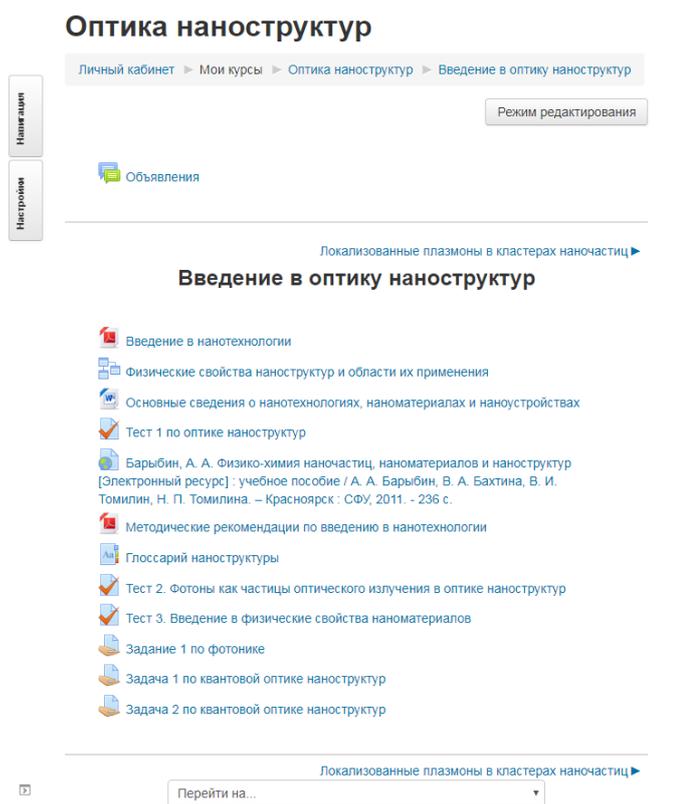


Рис. 3. Изображение элементов первой темы курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

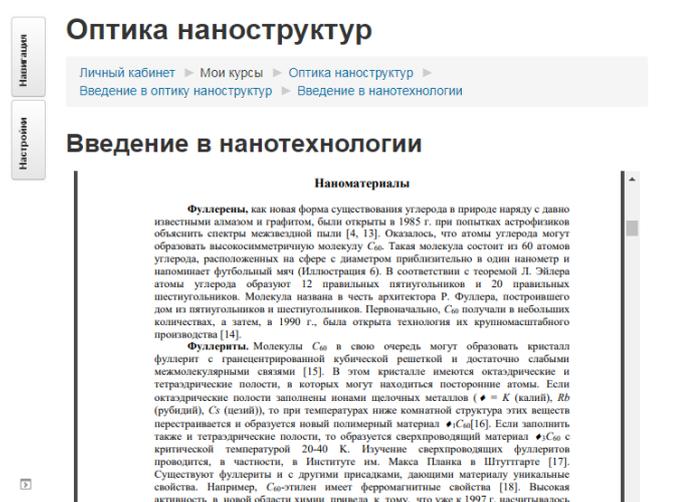


Рис. 4. Изображение элемента в виде файла в составе дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

пользующаяся для осуществления контроля за степенью теоретических знаний на репродуктивном уровне.

Элементы контроля включают ряд тестов, набор задач и заданий в виде рефератов по темам курса.

На рис. 8 представлен второй вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур”.

На рис. 9 представлен третий вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур”.

На рис. 10 представлен четвёртый вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика

Оптика наноструктур

Личный кабинет > Мои курсы > Оптика наноструктур > Введение в оптику наноструктур > Физические свойства наноструктур и области их прим... > Просмотр

Редактировать страницу

Физические свойства наноструктур и области их применения ?

Просмотр Редактировать Отчеты Оценить эссе

Введение

Материалы, структуры и устройства нанометрового размера, а также системы из них существуют в природе много лет. Например, ракушки моллюсков, волосы, сажа, элементы крови, пыльца цветов, цемент и другие являются наноструктурированными, обладают необычными свойствами, известными и используемыми очень давно. Живая природа состоит в основном из элементов и блоков в единицы и десятки нанометров. Но физики, химики, материаловеды и представители других научных дисциплин в конце XIX – начале XX вв. в процессе развития изучения макро- и микровещества «пропустили» наноуровень и приступили к изучению атомного ядра и элементарных частиц - объектов гораздо более мелкого масштаба [1].

И только в конце XX столетия внимание большого числа ученых сосредоточилось на объектах нанометрового масштаба ($10^{-7} - 10^{-9}$ м), где, как заметил Фейнман, оказалось «много места» для фундаментальных исследований и практического применения их результатов. Другой причиной «задержки» создания и развития науки о наноразмерных объектах вещества является их неравновесный характер. Для классической физики (термодинамики, в частности) наночастица слишком мала и ее законы и подходы можно использовать только оценочно, а для квантовой механики наночастица, состоящая более чем из 100000 атомов, очень велика, чтобы проводить расчеты основных характеристик, даже с помощью самых современных больших компьютеров. Поэтому формирование нанонауки находится на самом начальном уровне, но специфические, иногда уникальные, свойства наноматериалов настолько перспективны, что многие страны создали специальные государственные программы по их разработке и применению.

Рис. 5. Изображение элемента в виде лекции в составе дистанционного курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Оптика наноструктур

Личный кабинет > Мои курсы > Оптика наноструктур > Введение в оптику наноструктур > Глоссарий наноструктуры > Обзор по алфавиту

Версия для печати

Глоссарий наноструктуры

Найти Полнотекстовый поиск

Добавить новую запись

Обзор глоссария по алфавиту

Специальные | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Э | Ю | Я | Все

К

Квант

Квант (лат. *quantus* — сколько) — неделимая часть материи. Например, квант света — элементарная часть (порция) света, то же, что фотон. В основе понятия лежит представление о том, что любая физическая величина может принимать только определенные, а не произвольные значения (то есть физическая величина *квантуется*).

Рис. 6. Элемент глоссария курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

наноструктур”.

На рис. 11 представлен пятый вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика

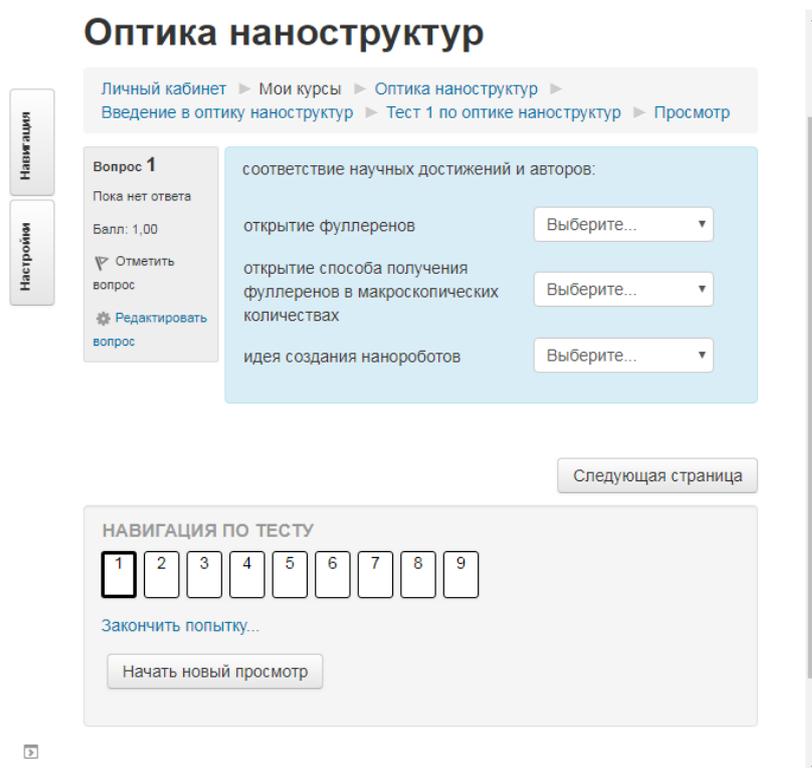


Рис. 7. Первый вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

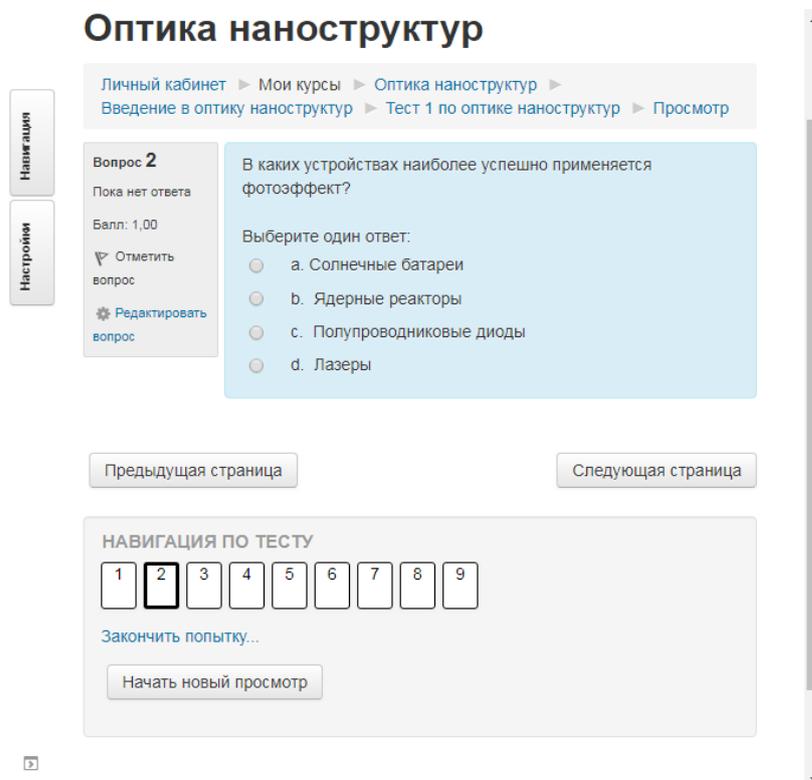


Рис. 8. Второй вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

наноструктур”.

На рис. 12 представлен шестой вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика

Оптика наноструктур

[Личный кабинет](#) ▶ [Мои курсы](#) ▶ [Оптика наноструктур](#) ▶ [Введение в оптику наноструктур](#) ▶ [Тест 1 по оптике наноструктур](#) ▶ [Просмотр](#)

Навигация

Настройки

Вопрос 3

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

В узлах кристаллической решетки фуллеритов находятся?

Выберите один ответ:

- a. молекулы органических соединений
- b. наночастицы
- c. фуллерены
- d. Атомы углерода

Предыдущая страница
Следующая страница

НАВИГАЦИЯ ПО ТЕСТУ

1 2 3 4 5 6 7 8 9

[Закончить попытку...](#)

[Начать новый просмотр](#)

Рис. 9. Третий вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Оптика наноструктур

[Личный кабинет](#) ▶ [Мои курсы](#) ▶ [Оптика наноструктур](#) ▶ [Введение в оптику наноструктур](#) ▶ [Тест 1 по оптике наноструктур](#) ▶ [Просмотр](#)

Навигация

Настройки

Вопрос 4

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

В чем суть гипотезы де Бройля?

Выберите один ответ:

- a. Ничего из выше перечисленного
- b. В том, что даже покоящиеся тела обладают энергий
- c. В том, что не только фотоны, но и другие частицы проявляют как волновые, так и корпускулярные свойства
- d. В том, что длина волны равна отношению постоянной Планка к импульсу тела

Предыдущая страница
Следующая страница

НАВИГАЦИЯ ПО ТЕСТУ

1 2 3 4 5 6 7 8 9

[Закончить попытку...](#)

[Начать новый просмотр](#)

Рис. 10. Четвёртый вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

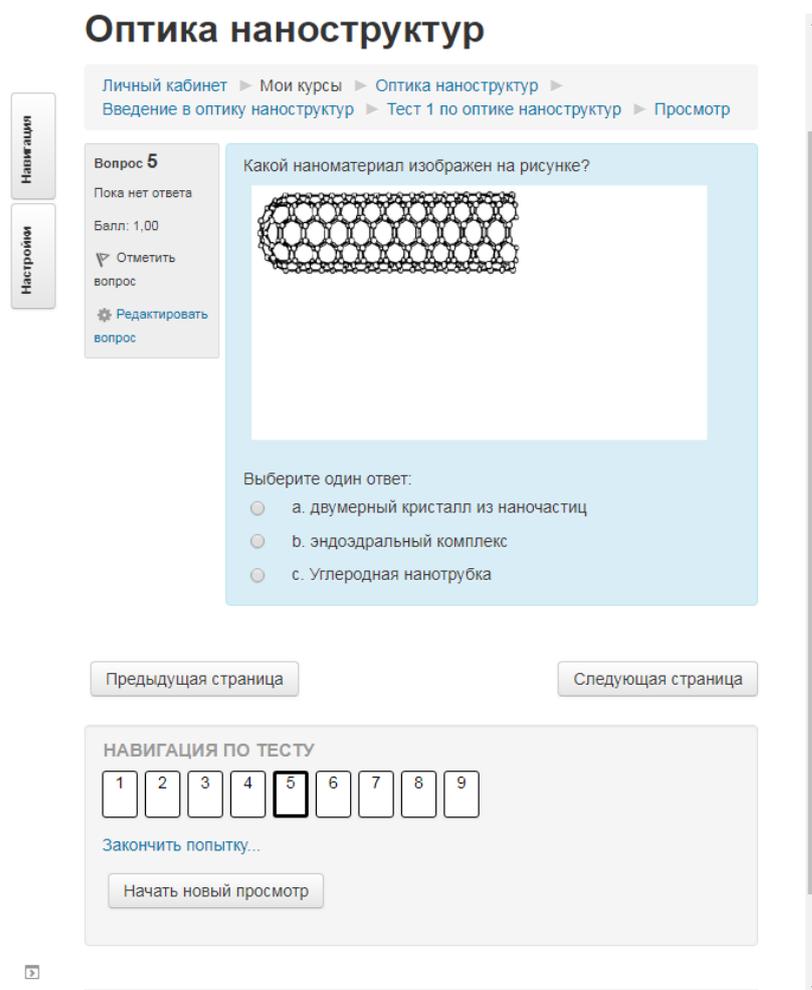


Рис. 11. Пятый вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

наноструктур”.

На рис. 13 представлен седьмой вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур”.

На рис. 14 представлен восьмой вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур”.

На рис. 15 представлен девятый вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур”.

На рис. 16 представлен первый вопрос из теста 2 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 17 представлен первый вопрос из теста 3 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 18 представлено задание 1 по фотонике из первой темы курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 19 представлена задача 1 по квантовой оптике наноструктур из первой темы курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 20 представлена задача 2 по квантовой оптике наноструктур из первой темы курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

При помощи разработанных заданий и задач курса можно осуществлять контроль теоретических знаний по курсу “Оптика наноструктур” средствами системы управления обучением MOODLE.

Использование дистанционного курса в процессе преподавания учебной дисципли-

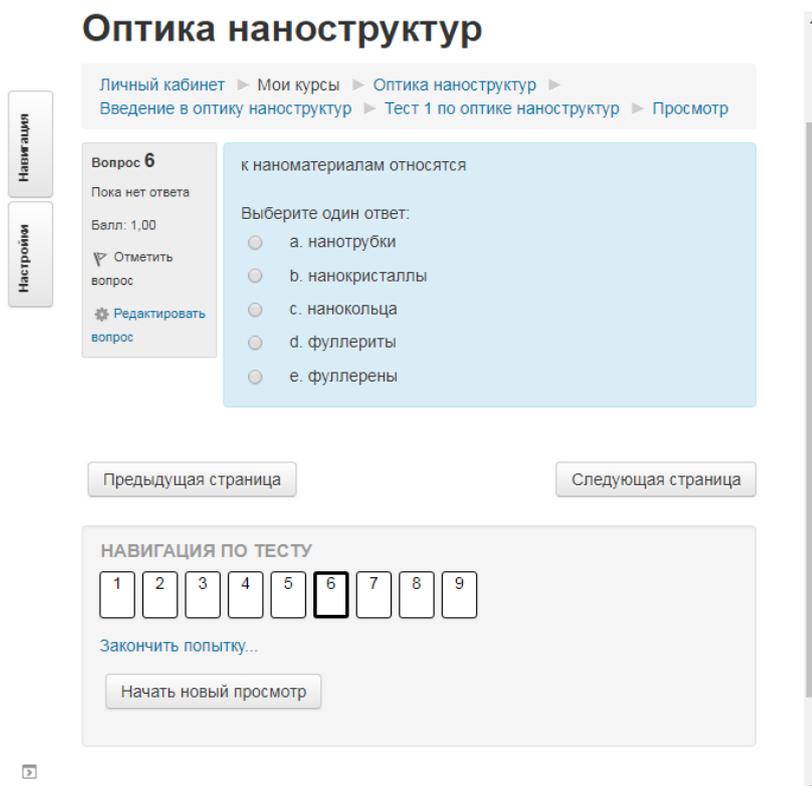


Рис. 12. Шестой вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

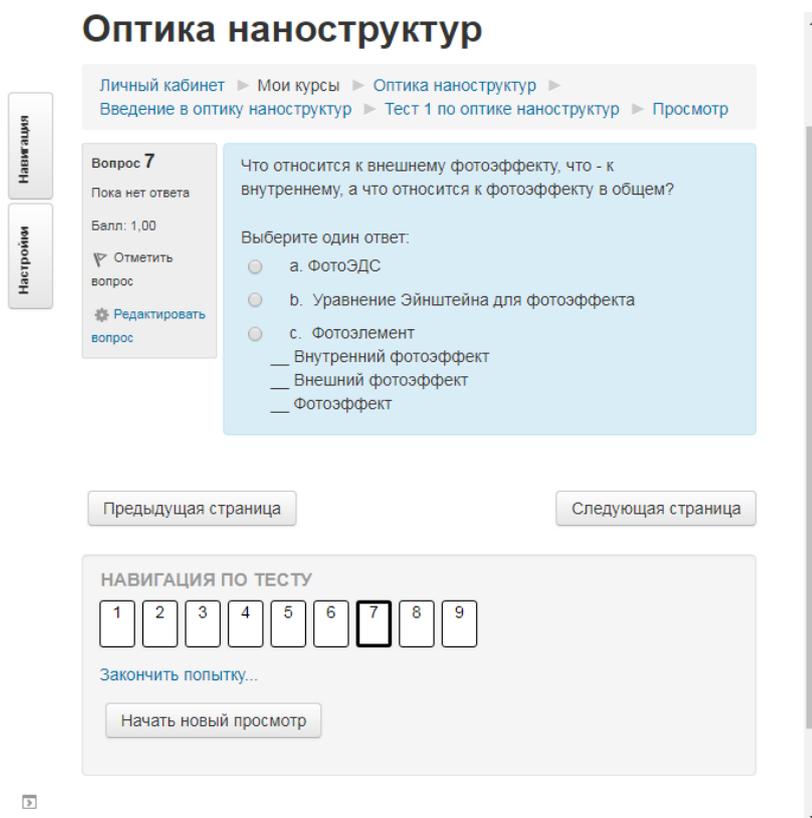


Рис. 13. Седьмой вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Оптика наноструктур

[Личный кабинет](#) > [Мои курсы](#) > [Оптика наноструктур](#) > [Введение в оптику наноструктур](#) > [Тест 1 по оптике наноструктур](#) > [Просмотр](#)

Вопрос 8

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Технологический способ производства фуллеренов в макроскопических количествах был разработан Кречмером и Хафлером в ... году.

Ответ:

Предыдущая страница
Следующая страница

НАВИГАЦИЯ ПО ТЕСТУ

1
2
3
4
5
6
7
8
9

Закончить попытку...

Начать новый просмотр

Рис. 14. Восьмой вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Оптика наноструктур

[Личный кабинет](#) > [Мои курсы](#) > [Оптика наноструктур](#) > [Введение в оптику наноструктур](#) > [Тест 1 по оптике наноструктур](#) > [Просмотр](#)

Вопрос 9

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Экспериментально фуллерены были впервые обнаружены в 1985 году...

Ответ:

Предыдущая страница
Закончить попытку...

НАВИГАЦИЯ ПО ТЕСТУ

1
2
3
4
5
6
7
8
9

Закончить попытку...

Начать новый просмотр

Рис. 15. Девятый вопрос из теста 1 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

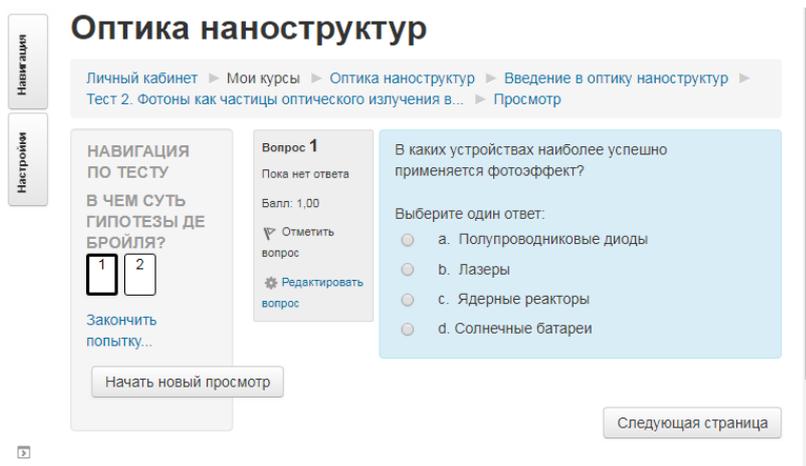


Рис. 16. Первый вопрос из теста 2 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

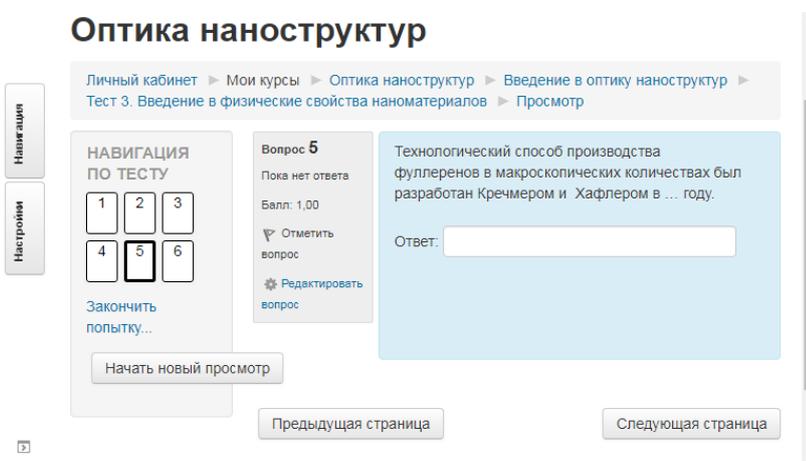


Рис. 17. Первый вопрос из теста 3 по первой теме курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

ны по оптике наноструктур имеет целый ряд преимуществ таких, как возможность выбора темпа и индивидуальной траектории изучения учебной дисциплины по оптике наноструктур.

Заключение

В работе решена задача проектирования модульной структуры и наполнения содержанием структуры дистанционного курса по оптике наноструктур в системе управления обучением MOODLE в соответствии с требованиями к электронным образовательным ресурсам на основе систематизированного, оцифрованного и структурированного учебного материала по оптическим свойствам наноструктур. Разработанная на основе оригинальных материалов теоретическая часть курса по оптике наноструктур позволяет организовать эффективное изучение оптики наноструктур. Разработанная модульная структура курса по оптике наноструктур позволяет организовать планомерное изучение курса за счёт поддержания темпа изучения курса средствами системы управления обучением MOODLE. Разработанный банк вопросов и заданий курса по оптике наноструктур позволяет организовать планомерный контроль в процессе изучения курса за счёт поддержания темпа изучения курса средствами системы управления обучением MOODLE.

Оптика наноструктур

Личный кабинет ► Мои курсы ► Оптика наноструктур ► Введение в оптику наноструктур ► Задание 1 по фотонике

Задание 1 по фотонике

Напишите эссе по фотонике. Требуемая оригинальность текста 80%.
Срок сдачи через час.

Изолированные группы: Все участники

Резюме оценивания

Участники	3
Ответы	0
Требуют оценки	0
Последний срок сдачи	пятница, 15 марта 2019, 14:10
Оставшееся время	Задание сдано
Поступившие представления	Разрешено только для участников, которым было предоставлено продление срока.

Просмотр всех ответов Оценка

Рис. 18. Задание 1 по фотонике из первой темы курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Оптика наноструктур

Личный кабинет ► Мои курсы ► Оптика наноструктур ► Введение в оптику наноструктур ► Задача 1 по квантовой оптике наноструктур

Задача 1 по квантовой оптике наноструктур

Покажите, что

$$a^\dagger |\alpha \rangle \langle \alpha| = \left(\alpha^* + \frac{\partial}{\partial \alpha} \right) |\alpha \rangle \langle \alpha|$$

и

$$|\alpha \rangle \langle \alpha| a = \left(\alpha + \frac{\partial}{\partial \alpha^*} \right) |\alpha \rangle \langle \alpha|$$

Изолированные группы: Все участники

Резюме оценивания

Участники	3
Черновик	0
Ответы	0
Требуют оценки	0
Последний срок сдачи	пятница, 15 марта 2019, 14:10
Оставшееся время	Задание сдано
Поступившие представления	Разрешено только для участников, которым было предоставлено продление срока.

Просмотр всех ответов Оценка

Рис. 19. Задача 1 по квантовой оптике наноструктур из первой темы курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

В работе развиты информационные методы поддержки изучения курса по оптике наноструктур. В качестве информационных методов контроля используем различные контролируемые компоненты системы управления обучением MOODLE. Новизна работы заключается в использовании оригинальных результатов по оптике наноструктур.

Оптика наноструктур

Личный кабинет > Мои курсы > Оптика наноструктур > Введение в оптику наноструктур > Задача 2 по квантовой оптике наноструктур

Задача 2 по квантовой оптике наноструктур

Пусть A и B - два некоммутирующих оператора, α - параметр. Покажите, что

$$\exp^{-\alpha A} B \exp \alpha A = B - \alpha[A, B] + \frac{\alpha^2}{2!}[A, [A, B]] + \dots$$

Изолированные группы: Все участники

Резюме оценивания

Участники	3
Ответы	0
Требуют оценки	0
Последний срок сдачи	четверг, 28 марта 2019, 00:00
Оставшееся время	Задание сдано
Поступившие представления	Разрешено только для участников, которым было предоставлено продление срока.

Просмотр всех ответов Оценка

Рис. 20. Задача 2 по квантовой оптике наноструктур из первой темы курса “Оптика наноструктур” в системе управления обучением MOODLE.

Разработанный дистанционный курс по оптике наноструктур может быть использован в университетских программах бакалавриата и магистратуры педагогического направления подготовки со специализацией в области физики.

Список использованных источников

1. Алтунин К. К. Разработка электронного образовательного ресурса в университете при помощи инструментов Google Site и MOODLE // Поволжский педагогический поиск. — 2017. — № 3 (21). — С. 116–124.
2. Алтунин К. К., Коннова Т. С. Исследование информационных образовательных сред и электронных учебников на примере темы “Фотоэффект” // В сборнике: Актуальные вопросы преподавания технических дисциплин Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. — 2016. — С. 11–16.
3. Алтунин К. К. Разработка и внедрение электронного курса по нанооптике // В книге: Актуальные проблемы физической и функциональной электроники материалы 19-й Всероссийской молодежной научной школы-семинара. — 2016. — С. 128–129.
4. Разработка и сравнение электронных курсов по физико-технологической тематике / К. К. Алтунин [и др.] // Наука online. — 2018. — № 4 (5). — С. 94–108. — URL: http://nauka-online.ru/wp-content/uploads/2019/01/AltuninMakushkinaPodpolkovnikovaSerova4_2018.pdf.

Сведения об авторах:

Елена Алексеевна Гришанина — магистрант факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», Ульяновск, Россия.

E-mail: grishanina1998@list.ru

ORCID iD  0000-0003-4857-417X

Web of Science ResearcherID  ABH-1726-2020

Development of elements of a distance course on the optics of nanostructures in the learning management system MOODLE

E. A. Grishanina 

Ulyanovsk State Pedagogical University, 432071, Ulyanovsk, Russia

Submitted October 5, 2021

Resubmitted October 14, 2021

Published December 10, 2021

Abstract. The result of the development of elements of a distance course on the optics of nanostructures using the tools of the learning management system MOODLE is presented. Theoretical and methodological features of creating a distance course on the optics of nanostructures in the learning management system MOODLE with a system of tasks and tasks in a test form are considered. Computer methods of control of knowledge on the optics of nanostructures are used. The modular structure of the distance course on the optics of nanostructures in the learning management system MOODLE was designed in accordance with the requirements for electronic educational resources based on a systematized, digitized and structured educational material on the optical properties of nanostructures. The theoretical part of the course on the optics of nanostructures, developed on the basis of original materials, makes it possible to organize an effective study of the optics of nanostructures. The developed modular structure of the course on the optics of nanostructures makes it possible to organize a systematic study of the course by maintaining the pace of studying the course using the learning management system MOODLE. The developed bank of questions and tasks for the course on optics of nanostructures allows you to organize systematic control in the process of studying the course by maintaining the pace of studying the course using the learning management system MOODLE.

Keywords: optics, optics of nanostructures, distance course, learning management system, course element, problem, task

PACS: 01.40.-d

References

1. Altunin K. K. Development of an electronic educational resource at the university using Google Site and MOODLE tools // Volga region pedagogical search. — 2017. — no. 3 (21). — P. 116–124.
2. Altunin K. K., Konnova T. S. Study of information educational environments and electronic textbooks on the example of the topic “Photo effect” // In the proceedings: Topical issues of teaching technical disciplines Proceedings of the All-Russian Correspondence Scientific and Practical Conference. — 2016. — P. 11–16.
3. Altunin K. K. Development and implementation of an electronic course on nanooptics // In the proceedings: Actual problems of physical and functional electronics materials of the 19th All-Russian Youth Scientific School-Seminar. — 2016. — P. 128–129.
4. Development and comparison of electronic courses on physical and technological topics / K. K. Altunin [et al.] // Science online. — 2018. — no. 4(5). — P. 94–108. — URL: http://nauka-online.ru/wp-content/uploads/2019/01/AltuninMakushkinaPodpolkovnikovaSerova4_2018.pdf.

Information about authors:

Elena Alekseevna Grishanina — Master's student of the Faculty of Physics, Mathematics and Technological Education of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ulyanovsk State Pedagogical University”, Ulyanovsk, Russia.

E-mail: grishanina1998@list.ru

ORCID iD  0000-0003-4857-417X

Web of Science ResearcherID  ABH-1726-2020