УДК 530.1
ББК 74.202.4

Разработка модульной структуры дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE

Алтунин Константин Константинович,

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики и технических дисциплин, ФГБОУ ВО "Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова",

Петрова Елена Алексеевна,

студентка 4 курса факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО "Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова", г. Ульяновск, Россия

Аннотация. Представлено описание разработки элементов дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE. Рассматриваются теоретико-методические особенности создания дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE с системой задач и заданий в тестовой форме. Разработанный дистанционный курс "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE может быть использован в университетских программах бакалавриата и магистратуры физико-математической и физико-технической направленности.

Ключевые слова: дистанционный курс, модульная структура курса, электронный образовательный ресурс, оптика, метаматериал, оптика метаматериалов, наноматериал, задачи, тестовые задания, MOODLE

Структуры из метаматериалов, структуры из чередующихся слоёв обычных материалов и метаматериалов вызывают необычайный интерес в связи с приложениями в оптических и оптоэлектронных приборах и системах.

В работе производится описание разработки некоторых элементов дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE. Рассматриваются теоретико-методические особенности создания дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE с системой физических задач и заданий разного уровня сложности в тестовой форме.

Объектом исследования является дистанционный курс "Оптика метаматериалов".

Предметом исследования является процесс проектирования модульной структуры дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

Целью работы является создание модульной структуры дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

В работе решается задача проектирования модульной структуры и наполнения содержанием структуры дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE в соответствии с требования к электронным образовательным ресурсам на основе систематизированного, оцифрованного и структурированного учебного материала по оптическим свойствам метаматериалов.

В работе [1] проводился сравнительный анализ применения различных инструментов Google Site и MOODLE при создании электронных образовательных ресурсов по учебным дисциплинам, связанным с изучением физики в университете. В работе [2] рассмотрены основы создания электронного курса по олимпиадным задачам по физике в системе дистанционного обучения на платформе MOODLE. Компьютерные технологии разработки дистанционных и электронных курсов в области, связанной с нанотехнологиями, рассматривались в работах [3-6].

Системы дистанционного обучения, используемые в качестве основных средств обучения в дистанционных образовательных технологиях, могут быть коммерческими и бесплатными (открытыми) [7-8].

Рассмотрим процесс проектирования модульной структуры дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE, размещённой на сайте ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". Использование дистанционного курса в процессе преподавания учебной дисциплины "Оптика метаматериалов" имеет целый ряд преимуществ таких, как возможность выбора темпа и индивидуальной траектории изучения учебной дисциплины. На рис. 1 представлено изображение входной страницы дистанционного курса "Оптика метаматериалов", созданного в системе управления обучением MOODLE.

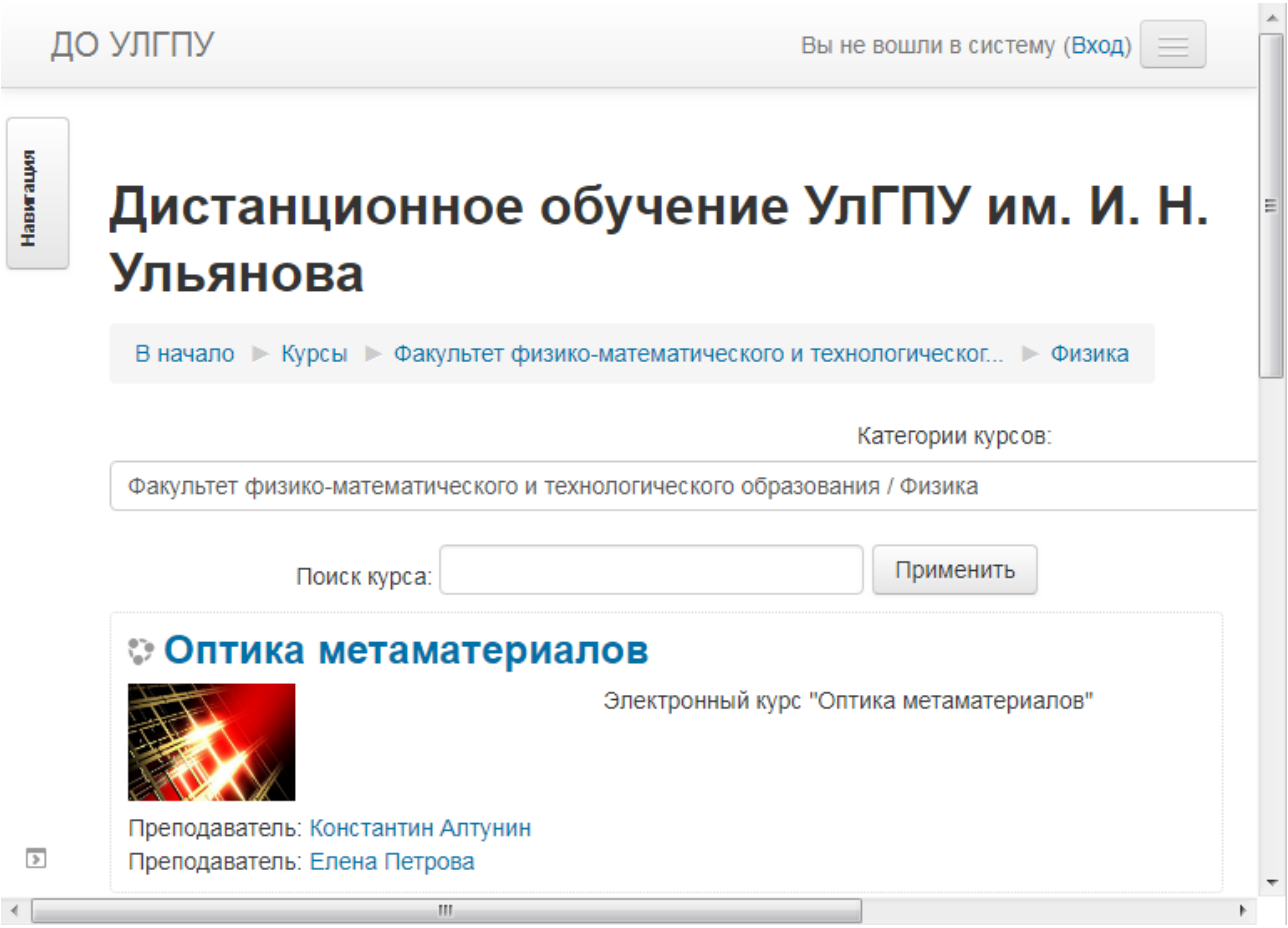

Рис. 1. Изображение входной страницы дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

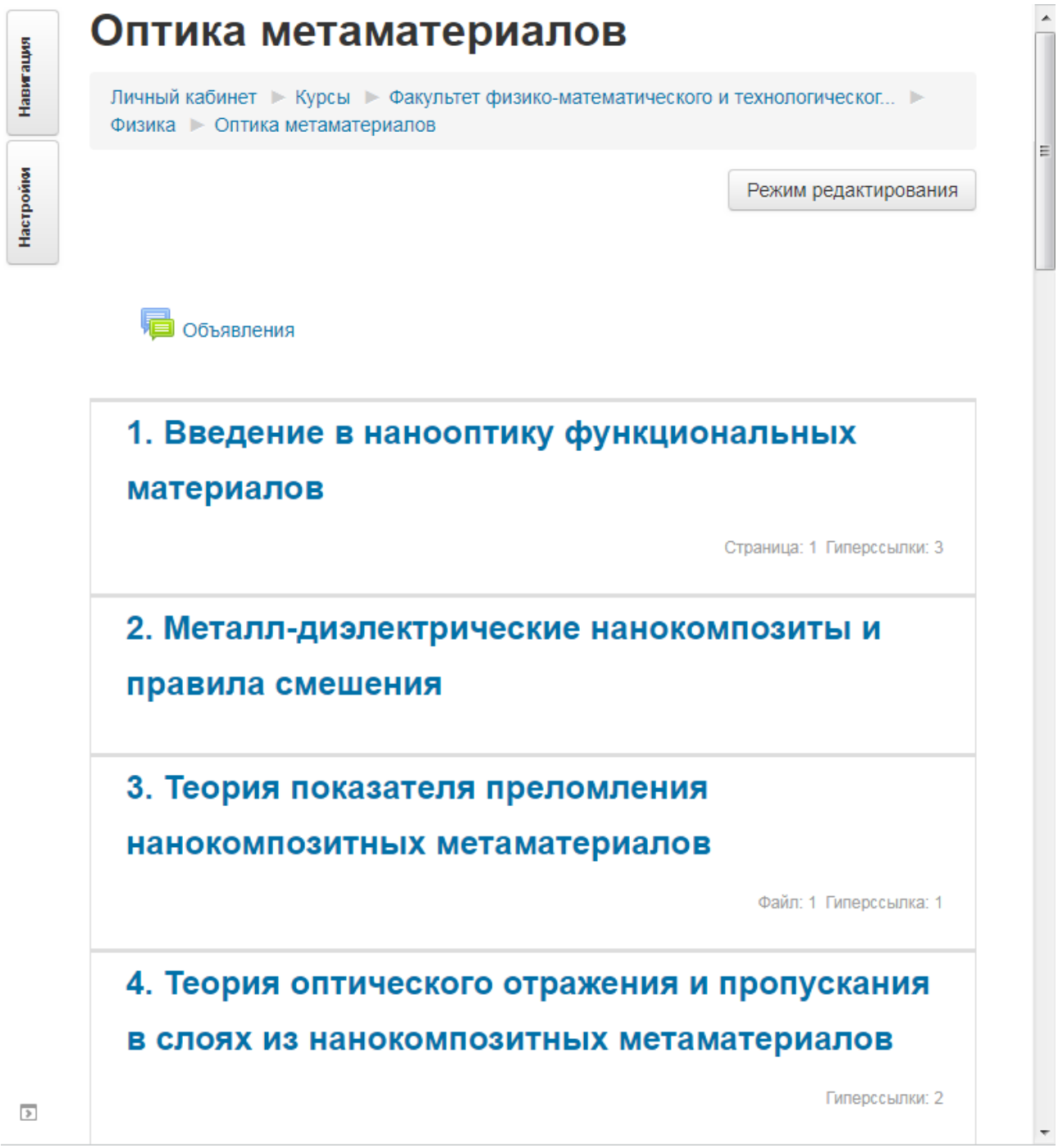

Рис. 2. Изображение первой части структуры модулей дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

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 метаматериалов" показан на рис. 2-6.

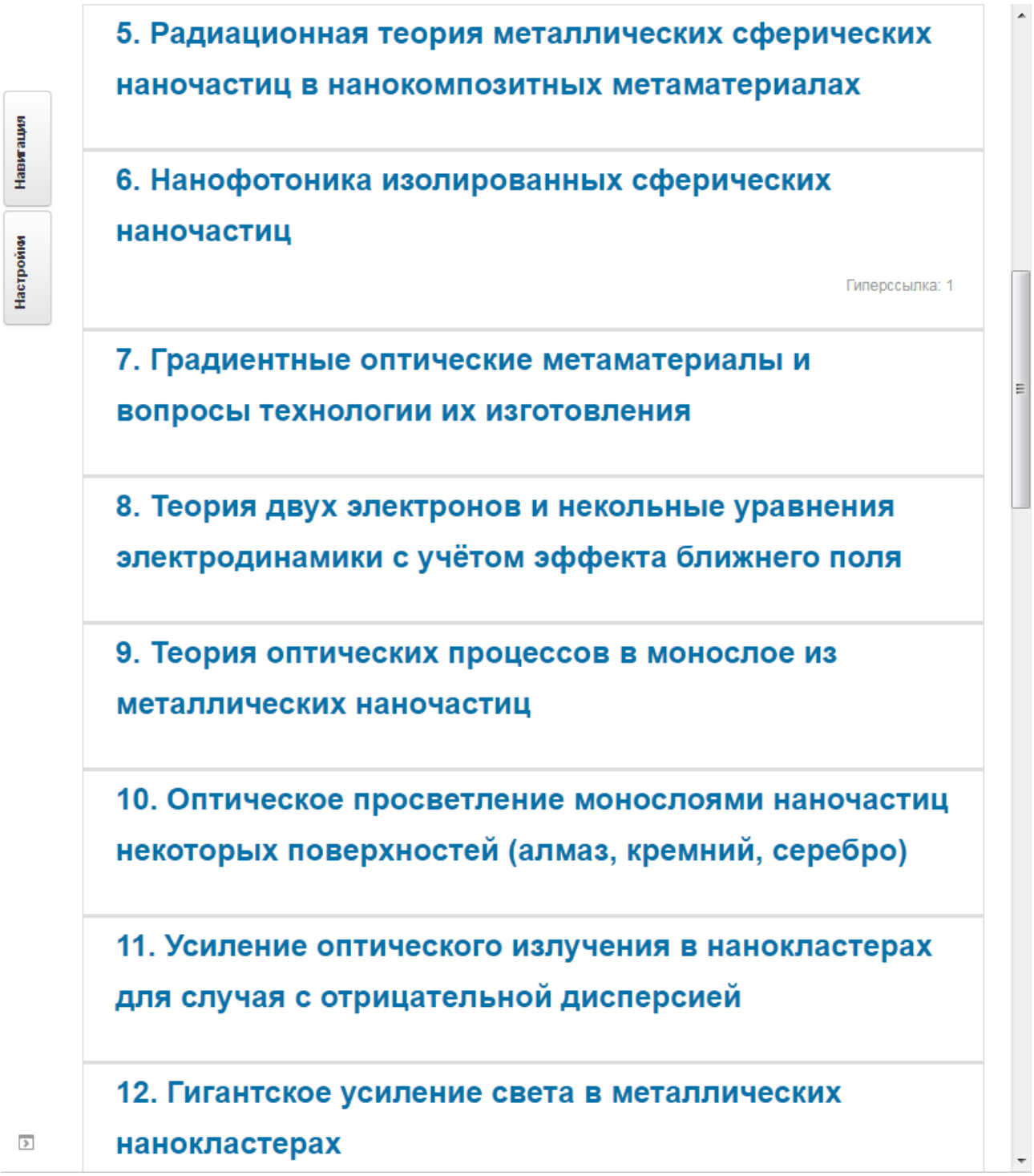

Рис. 3. Изображение второй части структуры модулей дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

Структура дистанционного курса "Оптика метаматериалов" состоит из 29 модулей. Каждый из модулей является логическим продолжением предыдущего модуля по тематике. Каждый модуль содержит элементы для контроля знаний по учебной дисциплине "Оптика метаматериалов".

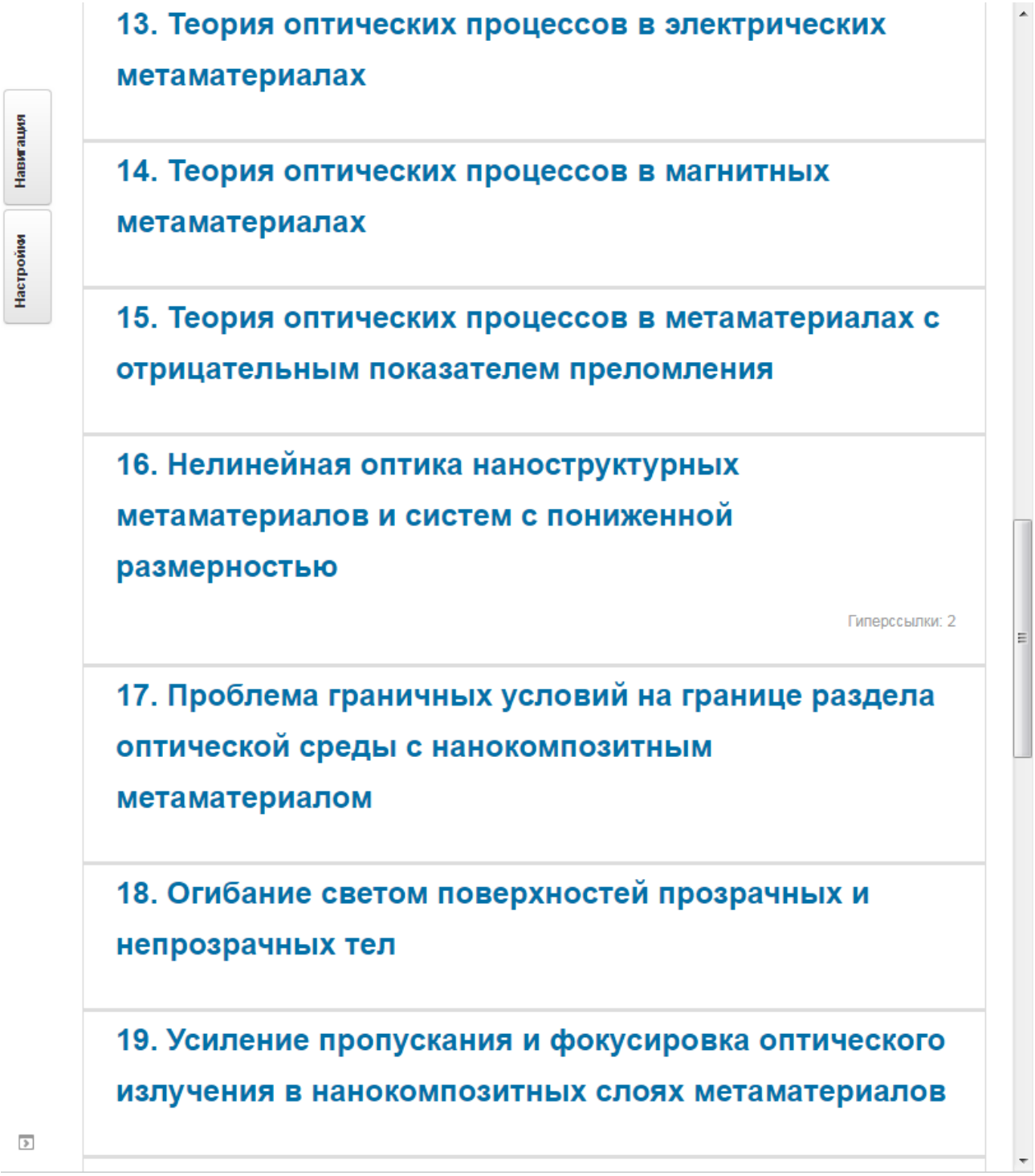

Рис. 4. Изображение третьей части структуры модулей дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

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

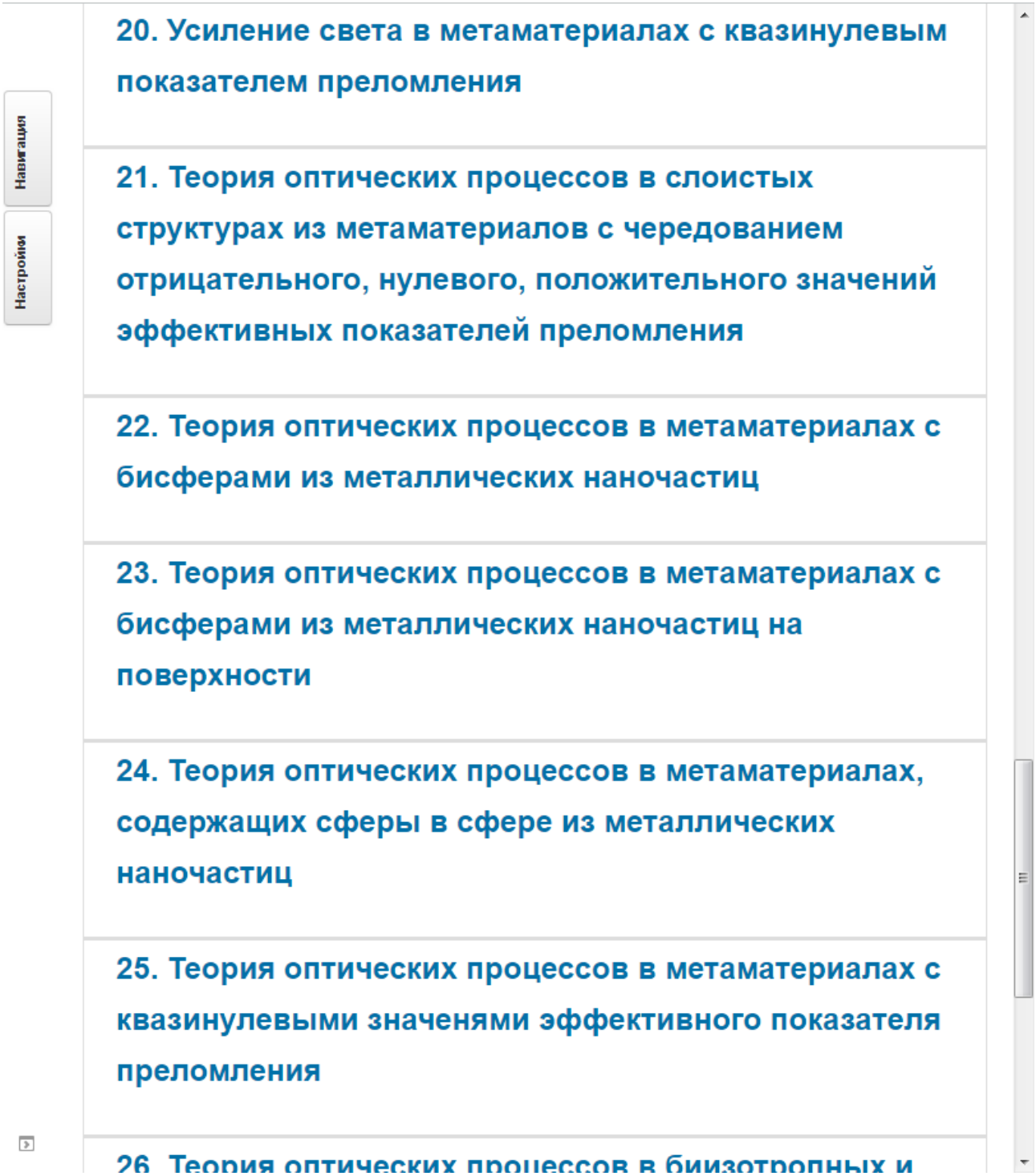

Рис. 5. Изображение четвёртой части структуры модулей дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

Использования дистанционного курса "Оптика метаматериалов" способствует повышению эффективности самостоятельной работы, обеспечению визуализации процесса обучения, повышению эффективности управления обучением с использованием возможностей системы MOODLE.

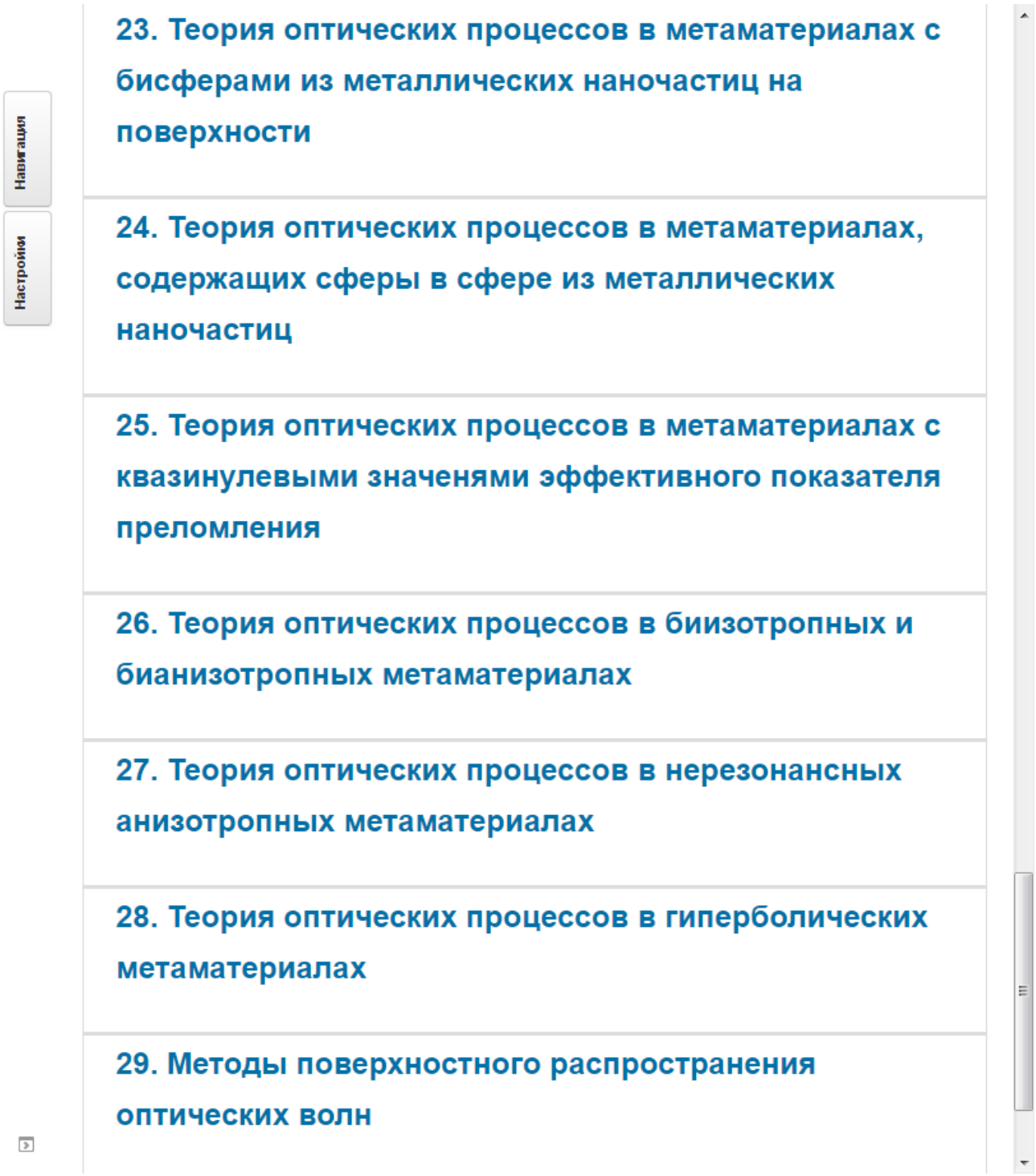

Рис. 6. Изображение пятой части структуры модулей дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 7 изображена структура первого модуля дистанционного курса "Оптика метаматериалов", созданного в системе управления обучением MOODLE.

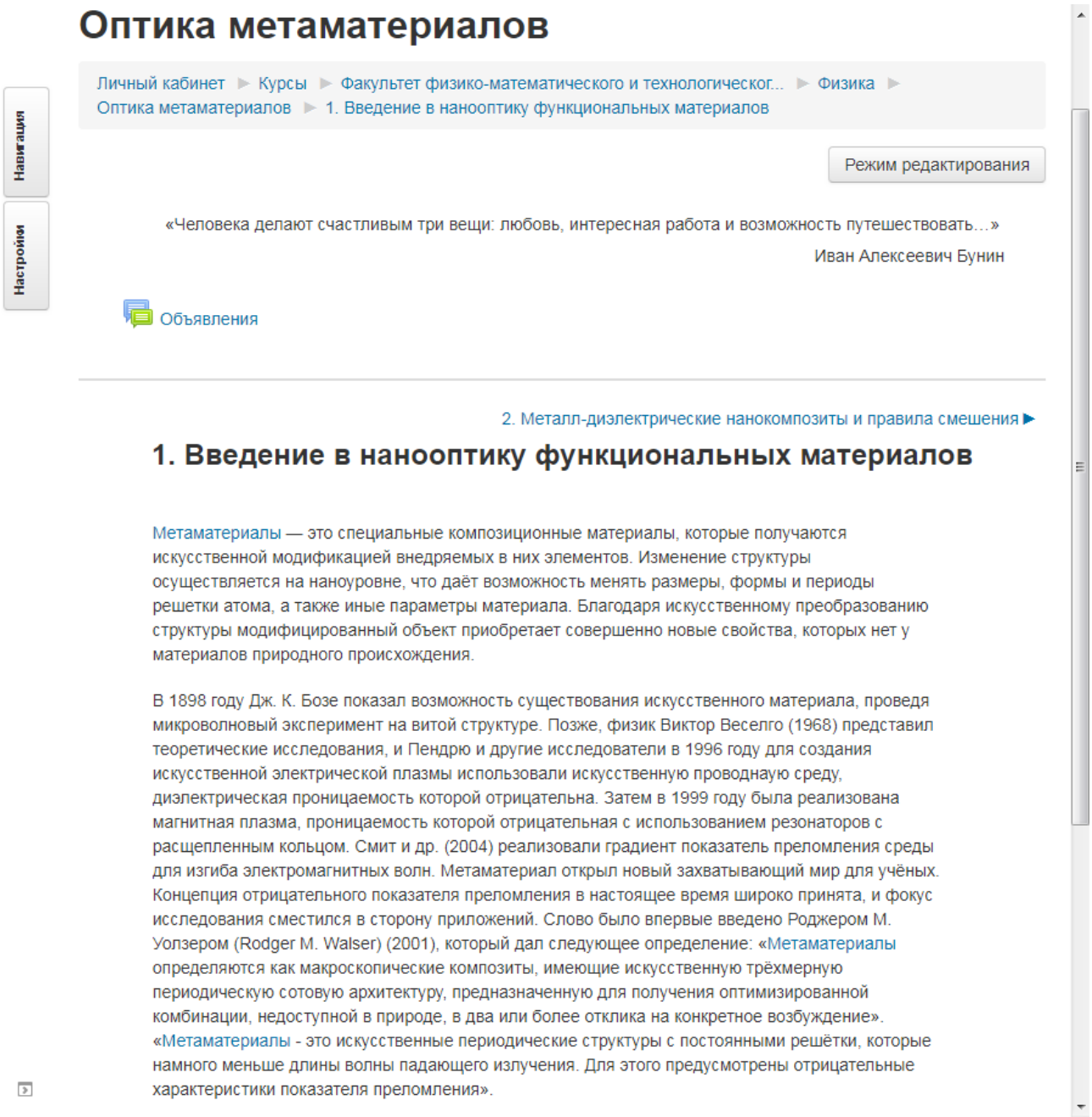

Рис. 7. Структура первого модуля дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 8 изображена структура банка вопросов дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE. Банк вопросов дистанционного курса "Оптика метаматериалов" включает в себя разноуровневые вопросы разных типов по оптическим свойствам метаматериалов.

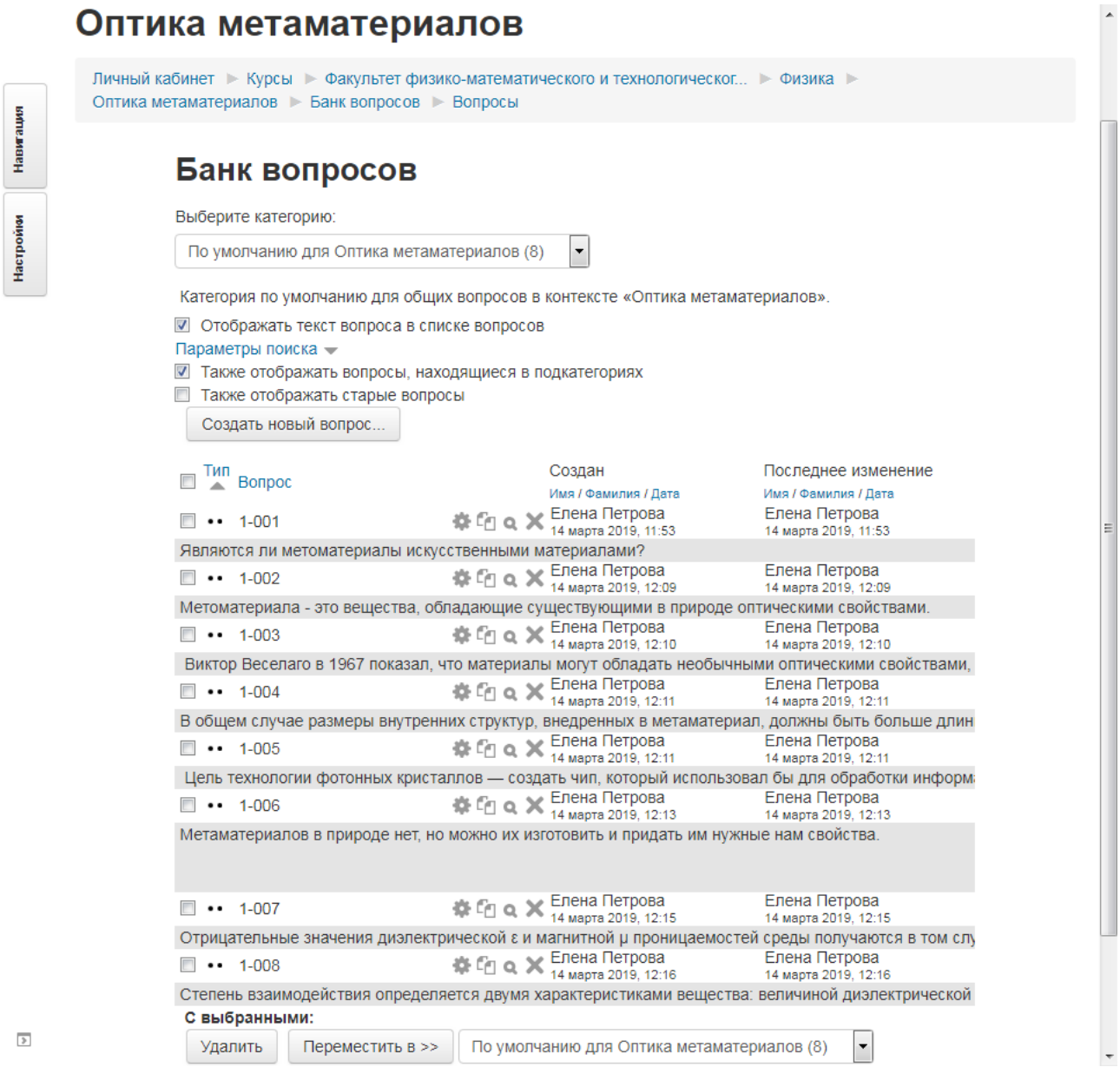

Рис. 8. Структура банка вопросов дистанционного курса "Оптика метаматериалов" в системе управления обучением MOODLE.

Местом проведения педагогического эксперимента является МБОУ «Средняя школа № 21 г. Ульяновска», находящаяся по адресу г. Ульяновск, ул. Тимирязева, 21. Сроки проведения педагогического эксперимента: 28.01.2019 – 12.03.2019. Объектом педагогического эксперимента является 8 А класс (профильный), состоящий из 29 человек и 8 В класс (профильный), состоящий из 27 человек. В качестве экспериментальной группы выбран 8 А класс. В качестве контрольной группы выбран 8 В класс. В таблице 1

представлены результаты контроля учащихся 8 А класса (экспериментальная группа) в рамках изучения темы "Изменение агрегатного состояние вещества". В экспериментальной группе преподавание осуществлялось с использованием методов интенсификации обучения таких, как опорные конспекты, алгоритмы решения задач, разноуровненые задачи различного типа. Кроме того, при объяснении теоретического материала темы "Изменение агрегатного состояние вещества" обсуждались элементарные представления о физических свойствах наноматериалов и метаматериалов.

Таблица 1. Результаты контроля учащихся 8 А класса (экспериментальный класс) в рамках изучения темы "Изменение агрегатного состояние вещества".

Ученик	Входная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа
Ученик 1	3	4	2
Ученик 2	2	3	3
Ученик 3	3	3	4
Ученик 4	3	2	3
Ученик 5	5	5	4
Ученик 6	5	5	4
Ученик 7	4	4	2
Ученик 8	3	3	4
Ученик 9	3	4	3
Ученик 10	5	4	3
Ученик 11	5	3	2
Ученик 12	5	5	4
Ученик 13	4	4	2
Ученик 14	4	3	3
Ученик 15	2	3	3
Ученик 16	4	4	4

Ученик 17	5	4	4
Ученик 18	2	2	3
Ученик 19	5	3	2
Ученик 20	5	3	3
Ученик 21	4	4	4
Ученик 22	2	3	2
Ученик 23	4	4	4
Ученик 24	5	3	3
Ученик 25	5	4	4
Ученик 26	2	2	2
Ученик 27	5	2	2
Ученик 28	3	5	2
Ученик 29	4	4	4

Таблица 2. Результаты контроля учащихся 8 В класса (контрольный класс) в рамках изучения темы "Изменение агрегатного состояние вещества".

Ученик	Входная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа
Ученик 30	3	2	4
Ученик 31	3	2	3
Ученик 32	3	2	2
Ученик 33	2	3	3
Ученик 34	3	2	2
Ученик 35	2	2	3
Ученик 36	2	2	3
Ученик 37	4	2	3
Ученик 38	4	2	3
Ученик 39	3	3	4
Ученик 40	4	3	2

Ученик 41	3	2	4
Ученик 42	3	3	2
Ученик 43	4	3	3
Ученик 44	4	3	2
Ученик 45	4	3	4
Ученик 46	4	4	2
Ученик 47	2	2	3
Ученик 48	2	2	2
Ученик 49	2	2	2
Ученик 50	3	2	2
Ученик 51	3	2	2
Ученик 52	3	2	4
Ученик 53	4	2	3
Ученик 54	3	3	2
Ученик 55	4	2	3
Ученик 56	2	2	3

В таблице 2 представлены результаты контроля учащихся 8 В класса (контрольная группа) в рамках изучения темы "Изменение агрегатного состояние вещества". В контрольной группе преподавание осуществлялось по традиционной методике преподавания физике.

На рис. 9 изображено распределение количества оценок за входную работу в контрольной группе. На рис. 10 изображено распределение количества оценок за самостоятельную работу в контрольной группе. На рис. 11 изображено распределение количества оценок за контрольную работу в контрольной группе. На рис. 12 изображено распределение количества оценок за входную работу в экспериментальной группе. На рис. 13 изображено распределение количества оценок за самостоятельную работу в

экспериментальной группе. На рис. 14 изображено распределение количества оценок за контрольную работу в экспериментальной группе.

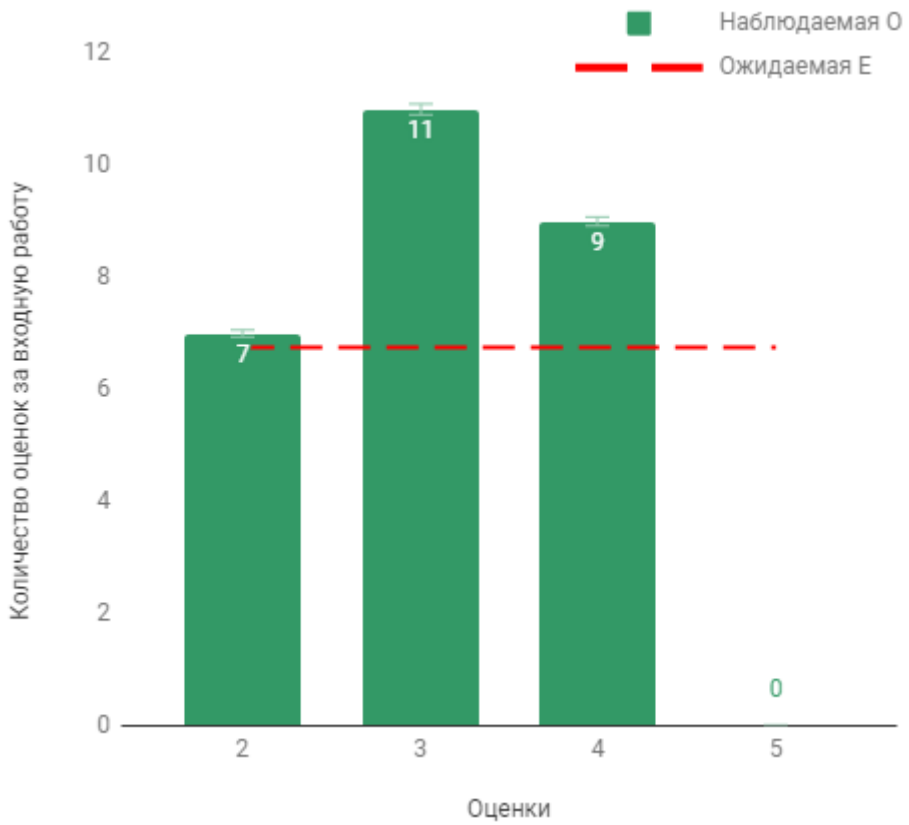

Рис. 9. Распределение количества оценок за входную работу в контрольной группе.

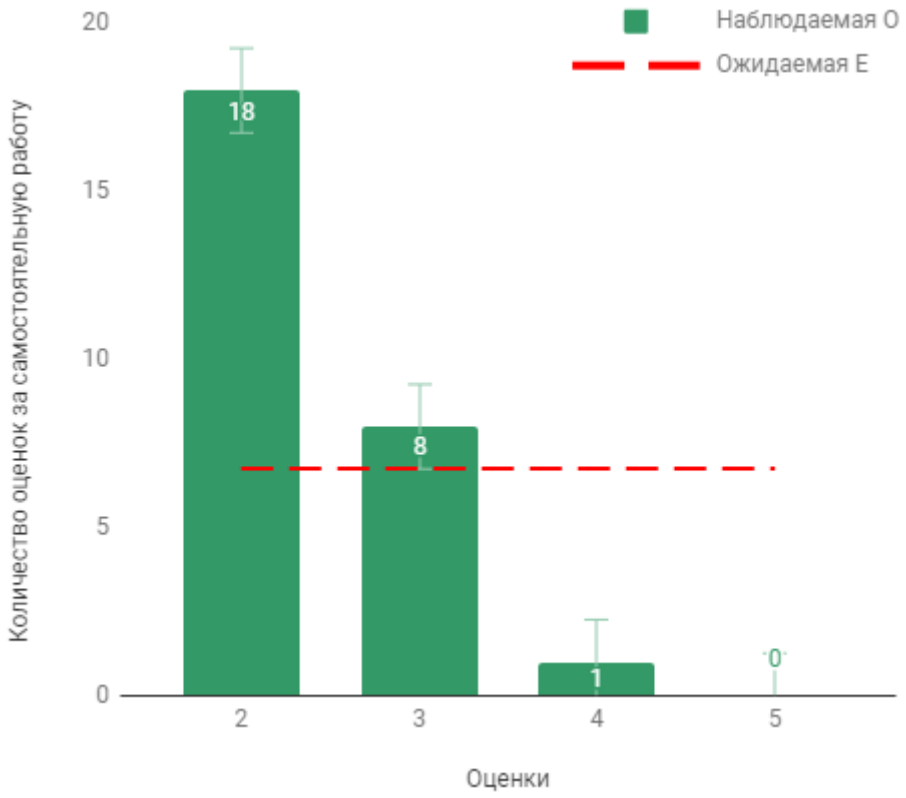

Рис. 10. Распределение количества оценок за самостоятельную работу в контрольной группе.

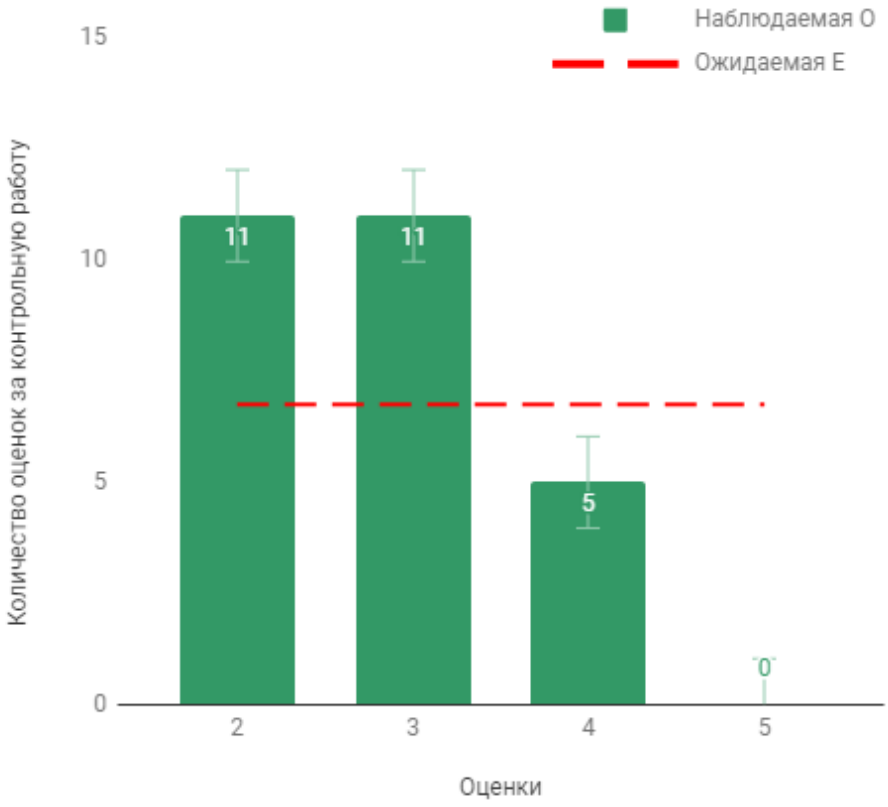

Рис. 11. Распределение количества оценок за контрольную работу в контрольной группе.

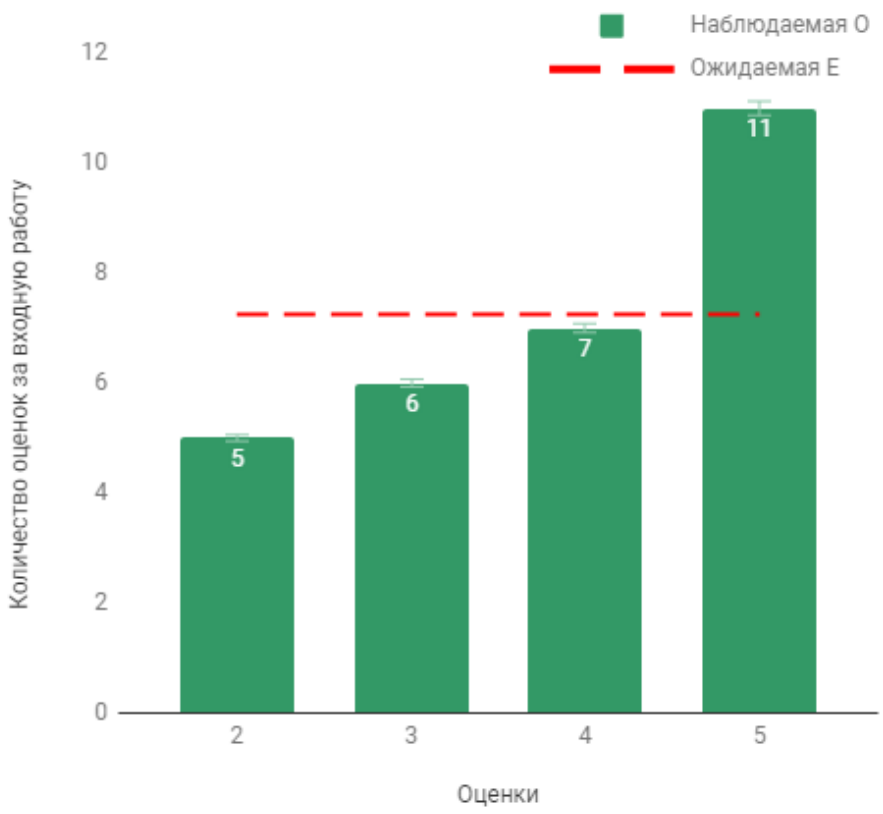

Рис. 12. Распределение количества оценок за входную работу в экспериментальной группе.

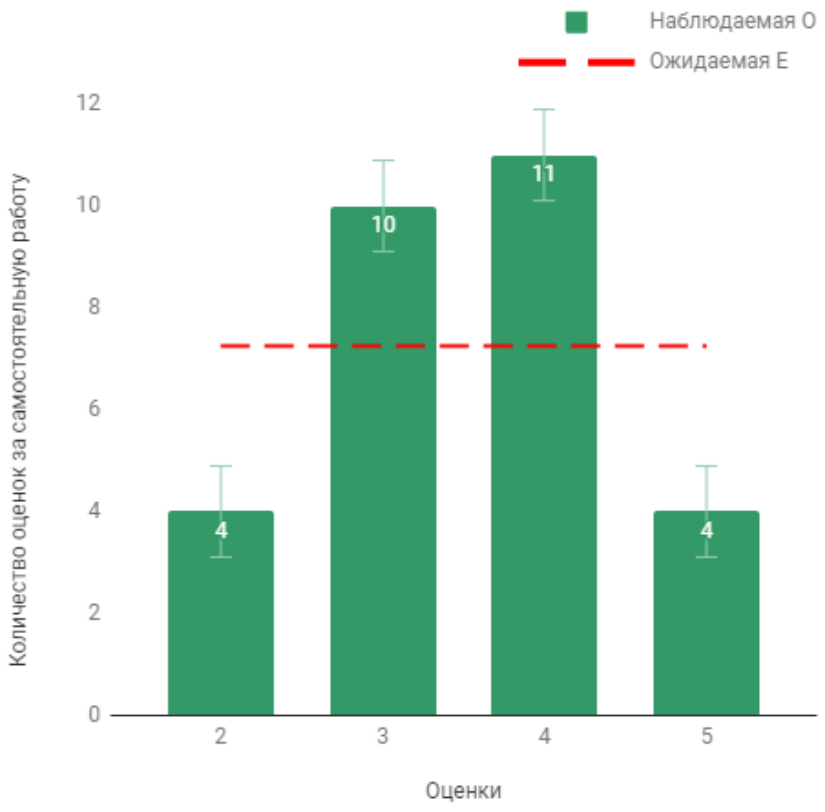

Рис. 13. Распределение количества оценок за самостоятельную работу в экспериментальной группе.

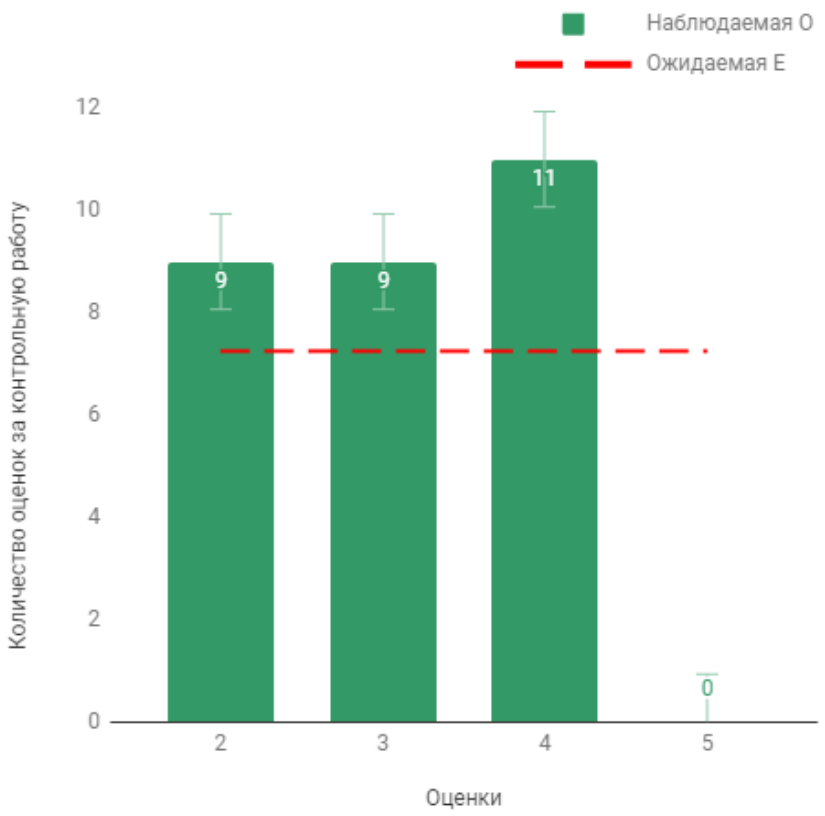

Рис. 14. Распределение количества оценок за контрольную работу в экспериментальной группе.

Степень обученности учащихся по результатам входной работы в контрольной группе составляет 40 %, что соответствует удовлетворительному уровню обученности учащихся. Степень обученности учащихся по результатам самостоятельной работы в контрольной группе составляет 24 %, что соответствует тревожному уровню обученности учащихся. Степень обученности учащихся по результатам контрольной работы в контрольной группе составляет 33 %, что соответствует тревожному уровню обученности учащихся.

Степень обученности учащихся по результатам входной работы в экспериментальной группе составляет 64 %, что соответствует оптимальному уровню обученности учащихся. Степень обученности учащихся по результатам самостоятельной работы в экспериментальной группе составляет 53 %, что соответствует допустимому уровню обученности учащихся. Степень обученности учащихся по результатам контрольной работы в

экспериментальной группе составляет 40 %, что соответствует удовлетворительному уровню обученности учащихся. Кроме того, степень обученности учащихся по результатам контрольной работы в экспериментальной группе выше, чем в контрольной группе.

На рис. 15 изображена гистограмма, характеризующая степень обученности учащихся в контрольной и экспериментальной группах. Из этой гистограммы видно, что учащиеся экспериментальной группы демонстрируют более высокий уровень обученности по сравнению с учащимися контрольной группы. Поэтому включение новых сведений о наноматериалах и метаматериалах в курс физики является оправданным.

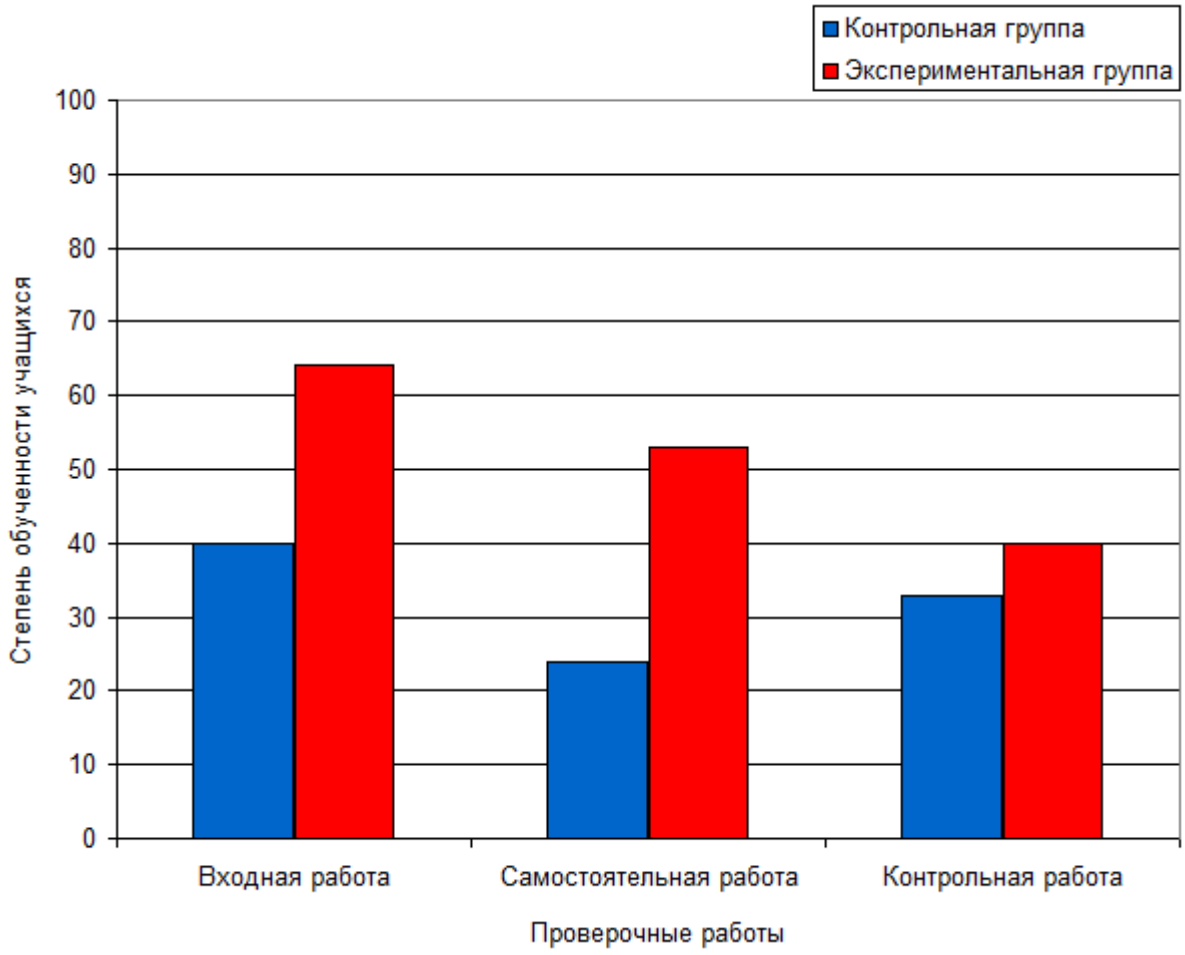

Рис. 15. Степень обученности учащихся в контрольной и экспериментальной группах.

Экспериментальное значение хи-квадрат $\chi^2_{\exp} = 31.71$ для входной работы в контрольной группе. Экспериментальное значение хи-квадрат $\chi^2_{\exp} = 71.14$ для самостоятельной работы в контрольной группе. Экспериментальное значение хи-квадрат $\chi^2_{\exp} = 36.29$ для контрольной работы в контрольной группе. Экспериментальное значение хи-квадрат $\chi^2_{\exp} = 22.00$ для входной работы в экспериментальной группе. Экспериментальное значение хи-квадрат $\chi^2_{\exp} = 28.29$ для самостоятельной работы в экспериментальной группе. Экспериментальное значение хи-квадрат $\chi^2_{\exp} = 36.86$ для контрольной работы в экспериментальной группе. Все экспериментальные значения хи-квадрат $\chi^2_{\exp} > \chi^2_{theory;\alpha=0.01,n=4} = 13.276$, то есть находятся в области значимости. Поэтому результаты проведённого педагогического эксперимента находятся в области значимости.

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., Лушникова Ю. О., Назарова Т. В. Электронный курс по олимпиадным задачам по физике // Наука online. 2018. № 2 (3). С. 53-69.
3. Алтунин К. К. Компьютерные технологии в физике: обобщение и систематизация опыта преподавания учебной дисциплины // Поволжский педагогический поиск. 2018. № 3(25). С. 96-107. URL: http://journal-ppp.ulspu.ru/wp-content/uploads/2018/11/3_25_51.pdf
4. Алтунин К. К. Разработка и внедрение электронного курса для дисциплин по выбору "Введение в нанофизику" и "Нанотехнологии и наноэлектроника" в педагогическом университете // Поволжский педагогический поиск. 2018. № 4 (26). С. 78-91. URL: http://journal-ppp.ulspu.ru/wp-content/uploads/2019/03/4_26_07.pdf

5. Алтунин К. К. Разработка компьютерного сопровождения изучения темы по спайзерам в курсе нанооптики // Наука online: электрон. науч. журн. 2018. № 4 (5). С. 74-93. URL: http://nauka-online.ru/wpcontent/uploads/2019/01/Altunin4_2018.pdf
6. Алтунин К. К., Макушкина К. И., Полковникова О. В., Серова Д. В. Разработка и сравнение электронных курсов по физико-технологической тематике // Наука online: электрон. науч. журн. 2018. № 4 (5). С. 94-108. URL: http://nauka-online.ru/wp-content/uploads/2019/01/AltuninMakushkinaPodpolkovnikovaSerova4_2018.pdf
7. Довгялло А. М., Колос В. В., Кудрявцева С. П. Технология проектирования и разработки гибких дистанционных обучающих курсов на основе телематики // Управляющие системы и машины. 1999. № 1. С. 79-95.
8. Полат Е. С., Буханкина М. Ю., Моиссева М. В. Теория и практика дистанционного обучения. М.: Академия, 2004. - 416 с.