

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Моделирование оптической записи информации Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ахмедшина Е.Н. , Нефедьев Л.А.

Рецензент(ы):

Гарнаева Г.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Нефедьев Л. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 615516

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) техник Ахмедшина Е.Н. кафедра образовательных технологий в физике научно-педагогическое отделение , ENAhmedshina@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Нефедьев Л.А. кафедра образовательных технологий в физике научно-педагогическое отделение , LANefedev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование личности будущего учителя, овладение научным методом познания; выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности. Задачами дисциплины являются обучение студентов научным знаниям по моделированию оптической записи информации, что является в настоящее время одними из разделов науки, имеющими весьма широкое практическое применение. Данный курс служит дополнением и развитием основных обязательных дисциплин. Он вводится с целью расширить и углублять знания студента в выбранном направлении

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл Б3.ДВ6.1

Начальный уровень подготовки студента, изучающего дисциплину 'Моделирование оптической записи информации', характеризуется его способностью выполнить следующие виды деятельности, полученные при изучении разделов Механики, Молекулярной физики, электродинамики, Оптики, Квантовой физики, Квантовой механики, Математического анализа, Теории вероятностей, Геометрии, Алгебры:

- применять для описания физических явлений известные физические модели;
- строить математические модели для описания физических явлений;
- владеть физическим научным языком;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- владеть различными способами представления физической информации;
- выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах);
- давать определения основных физических понятий и величин;
- применять знание физических теории для анализа незнакомых физических ситуаций;
- структурировать физическую информацию, используя научный метод исследования;
- проводить численные расчеты физических величин

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|--|--|
| ОК-6 (общекультурные компетенции) | способность к самоорганизации и самообразованию |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов |

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ПК-10 (профессиональные компетенции) | способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития |
| ПК-2 (профессиональные компетенции) | способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики |
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса |
| ПК-7 (профессиональные компетенции) | способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

физические законы и теории с применением адекватного математического аппарата; количественное описание свойств модельных систем; строить физические модели, решать конкретные задачи заданной степени сложности и анализировать получающиеся решения

2. должен уметь:

- проводить физический эксперимент и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах.
- применять для описания физических явлений известные физические модели;
- строить математические модели для описания простейших физических явлений;
- измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- владеть различными способами представления физической информации;
- формулировать основные физические законы и границы их применимости;

3. должен владеть:

- владеть физическим научным языком;
- выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах);
- давать определения основных физических понятий и величин;
- использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;

- выявлять существенные признаки, устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов;
- опознавать в природных явлениях известные физические модели;
- применять для описания физических явлений известные физические модели;
- строить математические модели для описания простейших физических явлений;

измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;
 владеть физическим научным языком;
 описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
 владеть различными способами представления физической информации;
 выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах);
 давать определения основных физических понятий и величин;
 формулировать основные физические законы и границы их применимости;
 использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
 владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
 получать ответы при решении физических задач, тематика которых соответствует содержанию курса; решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований,
 использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;
 применять знание физических теории для анализа незнакомых физических ситуаций;
 аргументировать научную позицию при анализе лженаучных, псевдонаучных и антинаучных утверждений; называть и давать словесное и схематическое описание основных физических экспериментов;
 называть фамилии ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки;
 структурировать физическую информацию, используя научный метод исследования;
 проводить численные расчеты физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---------------------------------|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Введение | 8 | 5 | 2 | 0 | 0 | |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 2. | Тема 2. Оптические устройства памяти | 8 | 6,7 | 2 | 4 | 0 | устный опрос |
| 3. | Тема 3. Оптоэлектронные устройства памяти | 8 | 8,9 | 2 | 4 | 0 | устный опрос |
| 4. | Тема 4. Фотонные кристаллы - новый тип оптической памяти | 8 | 10,11 | 2 | 6 | 0 | устный опрос |
| 5. | Тема 5. Голографические технологии и оптическая память | 8 | 12-14 | 3 | 10 | 0 | компьютерная программа |
| 6. | Тема 6. Оптическая память на основе фотонного эха | 8 | 15-18 | 3 | 10 | 0 | творческое задание |
| 7. | Тема 7. Информация. Информационные меры. | 8 | 19-22 | 2 | 14 | 0 | творческое задание |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 8 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 16 | 48 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обзор основных направлений исследований по записи информации.

Тема 2. Оптические устройства памяти

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы и устройства оптической записи информации и создание оптической памяти.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Изучение методов моделирования в пакете MatLab.

Тема 3. Оптоэлектронные устройства памяти

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изучение разновидностей оптической памяти и сравнение их характеристик.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Изучение методов моделирования в пакете RAD Studio (Delphi).

Тема 4. Фотонные кристаллы - новый тип оптической памяти

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изучение основных оптических характеристик фотонных кристаллов и возможности их применения при создании оптической памяти.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Изучение методов моделирования в пакете RAD Studio (C++).

Тема 5. Голографические технологии и оптическая память

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Изучение методов записи оптических голограмм и их применение при создании оптической памяти.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Моделирование голограммы плоской волны и голограммы двух плоских волн.

Тема 6. Оптическая память на основе фотонного эха

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Изучение разновидностей фотонного эха и их использования в эхо-голографии.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Моделирование процесса записи информации с использованием стимулированной эхо-голограммы. Долгоживущее фотонное эхо. Оптическая память на основе фотонного эха.

Тема 7. Информация. Информационные меры.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Квантовая память. Информационная энтропия и мера информации.

практическое занятие (14 часа(ов)):

Моделирование информационных процессов в оптической эхо-голографии.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 2. | Тема 2. Оптические устройства памяти | 8 | 6,7 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |
| 3. | Тема 3. Оптоэлектронные устройства памяти | 8 | 8,9 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |
| 4. | Тема 4. Фотонные кристаллы - новый тип оптической памяти | 8 | 10,11 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |
| 5. | Тема 5. Голографические технологии и оптическая память | 8 | 12-14 | | 10 | компьютерная программа |
| 6. | Тема 6. Оптическая память на основе фотонного эха | 8 | 15-18 | подготовка к творческому заданию | 10 | творческое задание |
| 7. | Тема 7. Информация. Информационные меры. | 8 | 19-22 | подготовка к творческому заданию | 12 | творческое задание |
| | Итого | | | | 44 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Компьютерные презентации:

Information;

OptMemory;

Quant_Inf_1;

Виды информации;

Моделир.Оптич.ЗаписиИнформации.

2. Демонстрационные компьютерные программы в пакете MatLab, RAD Studio (Delphi, C++).

Hologram;

Hologram1;

Spectrs;

SPE_1_2.

3. Практикум по моделированию оптической записи информации

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение

Тема 2. Оптические устройства памяти

устный опрос , примерные вопросы:

Разновидности оптической памяти и перспективы создания.

Тема 3. Оптоэлектронные устройства памяти

устный опрос , примерные вопросы:

Оптоэлектроника.

Тема 4. Фотонные кристаллы - новый тип оптической памяти

устный опрос , примерные вопросы:

Физика фотонных кристаллов. Их возможное применение для создания оптической памяти.

Тема 5. Голографические технологии и оптическая память

компьютерная программа , примерные вопросы:

Численный эксперимент по записи голограммы плоской волны и двух плоских волн в пакете

MatLab Программы: 1. Hologram; 2. Hologram1;

Тема 6. Оптическая память на основе фотонного эха

творческое задание , примерные вопросы:

Моделирование в пакете MatLab процесса записи стимулированной эхо-голограммы.

Тема 7. Информация. Информационные меры.

творческое задание , примерные вопросы:

Расчет информационных энтропий при записи информации в стимулированной эхо-голограмме.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы на зачет:

1. ОПТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ПАМЯТИ
2. Обобщенная структурная схема оптической памяти
3. Оптоэлектронные устройства памяти
4. Основные принципы построения оптических и оптико-электронных компьютеров.
5. Фотонные кристаллы - новый тип оптической памяти
6. Классификация фотонных кристаллов
7. ГОЛОГРАФИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОПТИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ
8. Объемные голограммы
9. Динамическая голография
10. Запоминающие голографические устройства
11. Долгоживущее фотонное эхо
12. Фотонный эхо-процессор

7.1. Основная литература:

1. Ландсберг, Григорий Самуилович. Оптика : учебное пособие для вузов / Г. С. Ландсберг .? Издание 6-е, стереотипное .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006 .? 848 с. : ил. ; 22 см. ? Предм. указ.: с. 844-848 .? ISBN 5-9221-0314-8, 3000.
2. Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 5 кн. / И. В. Савельев .? Москва : АСТ : Астрель, 2006 .? ; 21 см. ? ISBN 5-17-008962-7 ((АСТ)) .? ISBN 5-271-01033-3 ((Астрель)) .? ISBN 985-13-2728-X ((Харвест)) . Кн. 4: Волны. Оптика .? Москва : АСТ : Астрель, 2006 .? 256 с. : ил. ? Предм. указ.: с. 254-256 .? ISBN 5-17-004586-7 (Кн. 4) , 5000 .? ISBN 5-271-01306-5 (Кн.4) .
3. Маскевич, Александр Александрович. Оптика: Учебное пособие / А.А. Маскевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 656 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005678-4 ЭБС 'Знаниум' <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=306513>.
4. Канн, Константин Борисович. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-47-6 ЭБС 'Знаниум' <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443435> .
5. Акиншин, В.С. Оптика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2015. ? 240 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56605?category_pk=923#book_name.
6. Савельев И.В. Курс физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Издательство: 'Лань', ISBN: 978-5-8114-0687-6, Год: 2016, 308 стр. (https://e.lanbook.com/book/71763?category_pk=919#book_name).
7. Шпольский Эдуард Владимирович. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома. Издательство: 'Лань', ISBN: 978-5-8114-1006-4, Год: 2010, 448 стр. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=443).
8. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие : [для студентов вузов, обучающихся по специальностям Математика, Информатика, Физика] / С. В. Поршнева .? Издание 2-е, исправленное .? Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .? 736 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650.

7.2. Дополнительная литература:

1. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учебное пособие для вузов : В 5 томах / Д. В. Сивухин .? Москва : Физматлит, 2005 .? ; 22 см. ? ISBN 5-9221-0229-X.Т. 4: Оптика .? Издание 3-е, стереотипное .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005 .? 792 с. : ил. ? Имен., предм. указ.: с. 780-791 .? ISBN 5-9221-0228-1 ((Т. 4)) .
2. Бутиков, Евгений Иванович. Оптика : учебное пособие для студентов физ. спец. вузов / Е. И. Бутиков .? Издание 2-е, переработанное и дополненное .? Санкт-Петербург : Невский Диалект : БХВ-Петербург, 2003 .? 480 с. : ил. ? Алф. указ.: с.474-479 .? ISBN 5-7940-0041-4 ((Нев. Диалект)) .? ISBN 5-94157-380-4 ((БХВ-Петербург)) .
3. Бутиков, Евгений Иванович. Физика : учебное пособие : В 3 кн. / Е. И. Бутиков, А. С. Кондратьев .? Москва ; Санкт-Петербург : ФИЗМАТЛИТ, 2001 .? (Для углубленного изучения) . Кн. 2: Электродинамика. Оптика .? Москва ; Санкт-Петербург : ФИЗМАТЛИТ, 2001 .? 336 с. : ил. ? ISBN 5-9221-0110-2 .? ISBN 5-9221-0108-0 ((Кн.2)) .
4. Ландсберг, Григорий Самуилович. Оптика : учеб. пособие для студентов физ. спец. вузов / Г. С. Ландсберг .? 6-е изд., стер. ? М. : Физматлит, 2003 .? 848 с. : ил. ; 22 .? Предыдущее издание проверено. ? Предм. указ.: с. 844-848 .? ISBN 5-9221-0314-8.
5. Ахманов, Сергей Александрович. Физическая оптика : учебник / С. А. Ахманов, С. Ю. Никитин .? Издание 2-е .? Москва : Изд-во Московского университета : Наука, 2004 .? 656 с. : ил. ; 24 см. ? (Классический университетский учебник / Ред. совет: Пред. совета В. А. Садовничий (и др.)) .? На авантит.: 250-летию Моск. ун-та .? Предм. указ.: с.647-654 .? Библиогр. в конце лекций.

6. Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 5 кн. / И. В. Савельев .? Москва : АСТ : Астрель, 2005 .? ; 21 см. ? ISBN 5-17-008962-7 ((АСТ)) .? ISBN 5-271-01033-3 ((Астрель)) .? ISBN 985-13-2728-X ((Харвест)) . Кн. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц .? Москва : АСТ : Астрель, 2005 .? 368 с. : ил. ? Предм. указ.: с.364-368 .? ISBN 5-17-004587-5 ((Кн. 5)) , 4000 .? ISBN 5-17-008962-7 ((АСТ)) .? ISBN 5-271-01307-3 ((Кн.5)) , 7000 .? ISBN 5-271-01033-3 ((Астрель)).
7. Евсеев, Игорь Викторович. Фотонное эхо и фазовая память в газах / И. В. Евсеев, Н. Н. Рубцова, В. В. Самарцев .? Казань : Издательство Казанского государственного университета, 2009 .? 490 с. : ил. ; 21 .? Библиогр. в конце гл.
8. Самарцев, Виталий Владимирович (д-р физ.-мат. наук ; 1939-) . Коррелированные фотоны и их применение / В. В. Самарцев .? Казань : Казанский университет, 2012 .? 185 с. : ил. ; 21 .? Библиогр.: с. 168-185.
9. Маныкин, Эдуард Анатольевич. Оптическая эхо-спектроскопия / Э. А. Маныкин, В. В. Самарцев ; Отв. ред. С. А. Ахманов .? М. : Наука, 1984 .? 270 с. : ил. ; 22 см .? 3 р. 20 к.
10. Аллен, Л. Оптический резонанс и двухуровневые атомы : перевод с английского / Л. Аллен, Дж. Эберли ; Пер. Т. М. Ильиной, М. С. Стрижевской; Под ред. В. Л. Стрижевского .? Москва : Мир, 1978 .? 222 с. : ил.
11. Калачев, Алексей Алексеевич. Когерентные явления в оптике / А. А. Калачев, В. В. Самарцев .? Казань : Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина, 2003 .? 281 с. : ил. ? Библиогр.: с.262-280 .? ISBN 5-98180-052-6.

7.3. Интернет-ресурсы:

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ -

<http://ru.convdocs.org/download/docs-147269/147269.doc>

Оптическая память для оптоволоконных сетей -

<http://www.computerra.ru/100136/optical-memory-on-a-photonic-crystal-chip/>

Оптические ЭВМ - http://paralichka85.px6.ru/11future/glava11_1.htm

фотонные кристаллы -

<http://www.dailytechinfo.org/infotech/5945-fotonnye-kristally-novyy-tip-opticheskoy-pamyati.html>

Фотонный эхо-процессор - <http://bankpatentov.ru/node/477971>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Моделирование оптической записи информации" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Ноутбук, проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Физика и информатика .

Автор(ы):

Нефедьев Л.А. _____

Ахмедшина Е.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гарнаева Г.И. _____

"__" _____ 201__ г.