

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет
Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Волновые свойства света

Уровень ОПОП: Бакалавриат

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

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики: Хвастунов Н. Н., канд. физ.-мат. наук, доцент.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от
27.04.2016 года

Зав. кафедрой _____  _____ Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 10 от 27.04.2018 года

Зав. кафедрой _____  _____ Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой _____  _____ Харитоновна А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование систематизированных знаний по волновой оптике.

Задачи дисциплины:

- овладеть элементарными навыками в проведении физических экспериментов;
- выработать у студентов навыки самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей;
- теоретическими и экспериментальными методами решения физических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.1 «Волновые свойства света» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьного курса физики, математики, высшей математики.

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.06.1 «Волновые свойства света» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.В.О1 Механика; Б1.В.О4 Вводный курс физики; Б1.В.ДВ.02.02 Электричество и оптика в примерах и задачах; Б1.В.О3 Электричество и магнетизм.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 «Волновые свойства света» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.О1 Методика обучения физике; Б1.В.О4 Физика атомного ядра и элементарных частиц; Б1.В.О5 Квантовая физика.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Волновые свойства света», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК- 4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

педагогическая деятельность

ПК- 4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов	знать: - возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного
---	---

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	процесса средствами преподаваемых учебных предметов; уметь: - оценивать личностные, метапредметные и предметные результаты, полученных в процессе обучения знаний; владеть: - приемами оценивания метапредметности полученных в процессе обучения знаний -распространять полученные знания на другие сферы.
--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр
Контактная работа (всего)	18	18
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Волны:

Поляризация плоских волн. Законы сохранения для световых волн. Излучение световых волн. Элементы квантовой оптики. Элементы нелинейной оптики.

Модуль 2. Устройства и приборы:

Оптические устройства. Спектроскопические исследования. Принципы голографии. Лазеры.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Волны (10 ч.)

Тема 1. Поляризация плоских волн (2 ч.)

Естественный и поляризованный свет. Поляризация плоских волн. Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации. Комплексная форма записи. Сферические волны

Тема 2. Законы сохранения для световых волн (2 ч.)

Энергетические характеристики. Законы сохранения

Тема 3. Излучение световых волн (2 ч.)

Излучение атома. Излучение заряда. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Излучение диполя

Тема 4. Элементы квантовой оптики (2 ч.)

Эксперименты, доказывающие существование фотонов. Тормозное излучение фотонов электронами. Внешний фотоэффект. Опыт Боте. Эффект Комптона. Давление света и масса фотона

Тема 5. Элементы нелинейной оптики (2 ч.)

Явление самофокусировки лазерного пучка. Нелинейное рассеяние света. Обращение волнового фронта. Нелинейная лазерная спектроскопия. Лазерное охлаждение атомов. Лазерное удержание атомов

Модуль 2. Устройства и приборы (8 ч.)

Тема 6. Оптические устройства (2 ч.)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

Световоды и оптоволоконная связь. Фотодиоды и солнечные батареи. Приборы с зарядовой связью.

Тема 7. Спектроскопические исследования (2 ч.)

Основные положения и определения. Энергетические состояния двухатомных молекул. Спектры излучений двухатомных молекул. Определение энергии диссоциации двухатомных молекул. Молекулярные спектры многоатомных молекул. Примеры наблюдаемых спектров. Электронные спектры. Спектрофотометры.

Тема 8. Принципы голографии (2 ч.)

Общие положения. Методы записи информации на голограммы. Метод Габора. Метод Лейта и Упатниекса. Цветные голограммы. Метод Денисюка. Методы записи голограмм. Применение голографии

Тема 9. Лазеры (2 ч.)

Квантовая теория излучения. Вынужденное излучение. Принципы лазерного излучения. Характеристики лазерного излучения. Типы лазеров. Применение лазеров

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Пятый семестр (126 ч.)

Модуль 1. Волны (70 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Задание № 1

Расскажите про естественный и поляризованный свет.

Задание № 2

Расскажите про поляризацию при отражении и преломлении.

Задание № 3

Расскажите про сферические волны.

Задание № 4

Приведите энергетические характеристики волн.

Задание № 5

Расскажите про излучение атома.

Задание № 6

Расскажите про излучение диполя.

Задание № 7

Объясните явление внешнего фотоэффекта.

Задание № 8

Объясните эффект Комптона.

Задание № 9

Расскажите про давление света.

Задание № 10

Расскажите про массу фотона.

Модуль 2. Устройства и приборы (56 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Задание № 1

Расскажите про обращение волнового фронта

Задание № 2

Расскажите про световоды и оптоволоконную связь

Задание № 3

Объяснить принцип работы фотодиодов и солнечных батарей

Задание № 4

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

Объясните физическую суть электронных спектров

Задание № 5

Объясните принцип работы спектрофотометров

Задание № 6

Расскажите про цветные голограммы

Задание № 7

Перечислите типы лазеров

Задание № 8

Приведите примеры применения лазеров

Задание № 9

Объясните метод Денисюка

Задание № 10

Приведите примеры применения голографии

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-4	3 курс, Пятый семестр	Зачет	Модуль 1: Волны.
ПК-4	3 курс, Пятый семестр	Зачет	Модуль 2: Устройства и приборы.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-4 формируется в процессе изучения дисциплин:

Волновые свойства света, Законы геометрической оптики, Интернет-технологии, Квантовая физика, Компьютерное моделирование законов геометрической оптики, Компьютерное моделирование микроэлектронных устройств, Компьютерное моделирование радиотехнических устройств, Компьютерное моделирования явлений и процессов волновой оптики, Компьютерные сети, Методика обучения информатике, Методика организации внеклассной работы учащихся по физике, Методика организации элективных курсов по физике, Механика, Механика твердого тела, жидкостей и газов, Механические и тепловые свойства кристаллов, Механические колебания и волны. Акустика, Молекулярная физика и термодинамика, Общая и экспериментальная физика, Оптика, Оптимизация и продвижение сайтов, Педагогическая практика, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Свойства жидкого состояния вещества, Современные средства оценивания результатов обучения, Теоретические основы информатики, Электричество и магнетизм.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

- знает и понимает теоретическое содержание дисциплины;

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

-творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

- знает и понимает теоретическое содержание;
- в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания;
- умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности;
- имеет навыки оценивания собственных достижений;
- умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

- понимает теоретическое содержание;
- имеет представление о проблемах, процессах, явлениях;
- знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений;
- демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

- имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент понимает теоретическое содержание; -имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; -знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; -демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.
Не зачтено	У студента имеются пробелы в знаниях основного программного материала, он допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Волны

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Проанализируйте возможность использования лекционного материала в рамках других областей научной деятельности

Модуль 2: Устройства и приборы

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Проанализируйте возможность использования лекционного материала в рамках других областей научной деятельности

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Зачет, ПК-4)

1. Расскажите про поляризацию плоских волн.
2. Расскажите про сферические волны
3. Приведите энергетические характеристики волны.
4. Расскажите про излучение атома.
5. Расскажите про излучение заряда.
6. Расскажите про излучение диполя
7. Приведите эксперименты, доказывающие существование фотонов.
8. Расскажите про тормозное излучение фотонов электронами.
9. Объясните явление внешнего фотоэффекта.
10. Объясните эффект Комптона.
11. Расскажите про давление света и массу фотона
12. Расскажите про нелинейное рассеяние света.
13. Расскажите про обращение волнового фронта.
14. Сформулируйте принципы нелинейной лазерной спектроскопии.
15. Расскажите про световоды и оптоволоконную связь.
16. Объясните принцип работы фотодиодов и солнечных батарей.
17. Объясните принцип работы приборов с зарядовой связью.
18. Приведите спектры излучений двухатомных молекул.
19. Приведите молекулярные спектры многоатомных молекул.
20. Объясните физическую суть электронных спектров.
21. Объясните принцип работы спектрофотометров
22. Объясните метод голографии Габора.
23. Расскажите про цветные голограммы.
24. Объясните метод Денисюка.
25. Приведите примеры применения голографии
26. Объясните основные положения квантовой теории излучения.
27. Сформулируйте основные принципы лазерного излучения.
28. Приведите характеристики лазерного излучения.
29. Перечислите типы лазеров.
30. Приведите примеры применения лазеров

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации в институте регулируется «Положением о зачетно-экзаменационной сессии в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14); «Положением о независимом мониторинге качества образования студентов в

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14), «Положением о фонде оценочных средств дисциплины в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14), «Положением о курсовой работе студентов в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 20.10.2014 г., протокол № 4). Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала практических и семинарских занятий. При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Варданын, В.А. Физические основы оптики: учебное пособие / В.А. Варданын; Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики». - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 235 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431527>

2. Васильев, Н.Н. Введение в волновую оптику: учебное пособие / Н.Н. Васильев; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 38 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-288-05652-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458124>

3. Перунова М. Геометрическая оптика в примерах и задачах: учебное пособие [Электронный ресурс] / Оренбург: ОГУ, 2013-137 с Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259215&sr=1

Дополнительная литература

1. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С. Ландсберг. – 7-е изд., стер. – Москва: Физматлит, 2017. – 852 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485257>

2. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика / В.А. Алешкевич. – Москва: Физматлит, 2010. – 336 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69335>

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124) Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

3. Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика: в 2 ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. – 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества. – 232 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=460883>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.ioffe.ru/index.php?go=physDB> - курсы лекций и книги по физике
2. fismat.ru - Физика, электротехника - лекции, задачи, примеры. Электростатика, оптика, атомная и ядерная физика.
3. <https://biblio-online.ru/> - ЭБС Издательства Юрайт
4. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства ЛАНЬ

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации. Алгоритм работы над каждой темой:
 - изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
 - прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
 - выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
 - составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
 - повторите определения терминов, относящихся к теме;
 - продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
 - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
 - продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

– Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.

– Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.

– 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)

2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: школьный кабинет физики. №204

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124) Подготовлено в системе

1С:Университет (000004124)

(компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004124) Подготовлено в системе
1С:Университет (000004124)